

DENSITOMETRÍA ÓSEA: NUEVAS RECOMENDACIONES SOBRE METODOLOGÍA Y USO CLÍNICO DE LAS MEDICIONES

S. DI GREGORIO

CETIR CENTRE MÈDIC. BARCELONA

INTRODUCCIÓN

El uso en la práctica clínica de la densitometría ósea experimentó un importante impulso tras la publicación en 1994 de un informe técnico de la organización mundial de la salud (OMS). Este avance se produjo especialmente por la adaptación de la definición de osteoporosis a la utilización de las técnicas de medición de la masa ósea, lo que permitió clasificar la población sobre la base de la cuantificación de la densidad mineral ósea (DMO).

A partir de este momento el diagnóstico de osteoporosis ya no requiere sólo de la presencia previa de la fractura ósea, ya que se dispone de un método que se anticipa en el diagnóstico a la complicación de la enfermedad (fractura).

La definición consensuada por el panel de expertos de la OMS caracteriza el proceso como: enfermedad sistémica y progresiva, caracterizada por una DMO disminuida y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que conduce a un incremento de la fragilidad ósea y por consecuencia a susceptibilidad a las fracturas¹.

La definición de la enfermedad indica que se trata de una «enfermedad crónica y evolutiva»; otorga un elemento mensurable: la «masa ósea», y finalmente menciona la complicación: la «fractura», que según el tipo puede modificar la calidad de vida o bien incrementar la mortalidad a medio plazo. Por lo tanto la medición de la masa ósea es imprescindible en la orientación clínica de los pacientes con sospecha de osteoporosis. Aunque se reconoce la existencia de otros factores que desempeñan un papel significativo en la producción de las fracturas, la masa ósea justifica apro-

ximadamente el 85% de la resistencia efectiva y por tanto sigue siendo el principal objeto de estudio en estos procesos desmineralizantes.

Para el diagnóstico de osteoporosis el comité de expertos de la OMS propuso que la DMO, medida por densitometría radiológica de doble haz (DEX A) en columna, fémur o antebrazo, debe de ser igual o inferior $-2,5$ desviaciones estándar (DE) del promedio esperado para una mujer adulta joven normal (T score $\leq -2,5$), o bien cuando el paciente tenga el antecedente de haber padecido una fractura no traumática².

La elección del umbral diagnóstico de osteoporosis se basó en los resultados de amplios estudios epidemiológicos sobre el riesgo de fractura a lo largo de la vida. El punto de corte de $-2,5$ DE permite identificar como osteoporóticos al 90% de los pacientes que han sufrido fracturas por fragilidad. De igual forma este punto de corte no incluye ningún sujeto sano joven.

La fórmula utilizada para definir cuantitativamente la osteoporosis presenta, sin embargo, algunas limitaciones, ya que no se contemplan las diferencias étnicas (al basarse en estudios poblacionales de raza caucásica), de sexo (no es aplicable a la población masculina), ni de edad (no permite el uso en población infantil ni en mujeres premenopáusicas).

La aplicación de avances tecnológicos ha permitido una notable mejora en el rendimiento de la densitometría DEX A, lo que también ha contribuido a su expansión mundial. Este notable crecimiento no ha estado exento de controversias sobre aspectos que afectan a la técnica de la medición, a las regiones de interés a medir, sobre las indicaciones del estudio y al momento más adecuado para realizarlo, así como a qué población debe estar orientado y por último a la valoración e interpretación de los resultados aplicados al uso clínico del paciente.

En los dos últimos años se ha hecho un notable esfuerzo por parte de los investigadores y los especialistas en estas enfermedades para resolver estas controversias, poniendo las bases para el uso rutinario y homogéneo de la densitometría en todo el mundo. El objetivo de este artículo es la divulgación de estas nuevas recomendaciones.

¿QUÉ INFORMACIÓN NOS DA LA DENSITOMETRÍA?

DIAGNÓSTICO

De acuerdo con los criterios del comité de expertos de la OMS, el diagnóstico de osteoporosis se basa en la medición de DMO, mediante DEX A, en columna lumbar (L2-L4), en el tercio proximal del fémur o antebrazo. A fin de facilitar la valoración de los resultados de la medición, se utiliza una puntuación que conocemos como puntuación T (T score), que expresa, en número de DE, la comparación del resultado del paciente en relación a los valores normales para la población adulta joven (tabla 1).

RIESGO RELATIVO DE FRACTURA POR FRAGILIDAD ÓSEA

Otro punto de interés es establecer qué riesgo tiene un individuo de padecer una fractura a lo largo de la vida en función al valor de la medición de la DMO. Se puede establecer que por cada DE que disminuye la DMO en relación con el valor medio de referencia el riesgo relativo para una fractura se duplica comparándolo con un individuo con DMO normal³.

CONDUCTAS MÉDICAS:

Los resultados de la densitometría ayudan a delinear la mejor intervención médica,

Correspondencia:
CETIR.
Londres, 6.
08029 Barcelona.

Tabla 1

Criterios diagnósticos en densitometría ósea del Comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud

Diagnóstico	Criterios de densidad mineral ósea
Normal	DMO dentro de 1 DE del valor promedio del adulto joven
Osteopenia	DMO entre -1 DE y -2,5 DE por debajo del valor promedio para el adulto joven
Osteoporosis	DMO $\leq 2,5$ que el valor promedio para el adulto joven

DMO: densidad mineral ósea; DE: desviación estándar.

de acuerdo a cada resultado (por ejemplo en una persona con una DMO normal y con algún factor de riesgo se puede establecer un tratamiento preventivo y poner en práctica medidas que tiendan a eliminar el factor de riesgo; en caso de osteopenia u osteoporosis se recomendarían tratamientos específicos).

POBLACIONES DE RIESGO: ¿QUIÉN DEBE SER EVALUADO?

El punto de corte utilizado para identificar la presencia de osteoporosis en la población se ha hecho sobre los datos provenientes de un grupo poblacional concreto: las mujeres postmenopáusicas de raza blanca. Sin embargo, sabemos que puede tener su origen en la infancia y afecta tanto a hombres como a mujeres (premenopáusicas y postmenopáusicas), aunque con distinta incidencia.

Con el objetivo de identificar los grupos de población con riesgo de padecer osteoporosis o fracturas por fragilidad se han utilizado fundamentalmente dos tipos de instrumentos: los cuestionarios de factores de riesgo y las guías para el diagnóstico clínico de la osteoporosis que han sido diseñadas por distintas sociedades científicas⁴.

La *American Association of Clinical Endocrinologist*, en las guías para la prevención y manejo de la osteoporosis postmenopáusica, ha propuesto evaluar a todas las mujeres de 65 años o mayores, mujeres con antecedentes de fracturas no-traumáticas, y mujeres postmenopáusicas con factores de riesgo para padecer una fractura (bajo peso < 57,6 kg o antecedentes familiares de fracturas vertebrales o de cadera)⁵.

La *Osteoporosis Society of Canada* recomiendan la densitometría tanto a hombres como a mujeres mayores de 50 años, con factores de riesgo de padecer una fractura osteoporótica. Estos factores son clasificados según su influencia en el riesgo relativo de fractura en criterios mayores y menores de riesgo (tabla 2)⁶.

Sobre la base de estos criterios, la sociedad canadiense recomienda que aquellos individuos (mujeres y hombres) con un factor mayor o con dos menores pueden beneficiarse de la evaluación de la masa ósea⁶.

En resumen, estas sociedades científicas recomiendan realizar una valoración ósea en la población general, ante la presencia de uno o más factores de riesgo (hipogonadismo, hipercortisolismo endógenos o exógenos; hipertiroidismo; trastornos de la conducta alimentaria, etc.). En la mujer postmenopáusica se recomienda, además, repetir la exploración al año de la primera para establecer la tendencia de la evolución de la masa ósea (estable, perdedora rápida cuando la diferencia entre ambos

controles es superior a un 5%; perdedora lenta cuando esa diferencia es inferior a un 3%).

HOMBRES

La osteoporosis también afecta a la población masculina, aunque su incidencia es menor. El riesgo de padecer una fractura (vertebral, de cadera, o de muñeca) a lo largo de la vida en la población de hombres caucásicos americanos, mayores de 50 años, es de un 13%, mientras que en la población australiana, mayor de 60 años, la cifra aumenta a un 25 %. Por otro lado, se ha demostrado la efectividad de los tratamientos farmacológicos en la disminución del riesgo de fractura⁷. Estos datos subrayan la importancia del diagnóstico y permiten definir tratamientos que prevengan las fracturas.

El comité de expertos de la OMS, basándose en algunos trabajos, sugieren que la DMO con la que se fracturan hombres y mujeres es la misma, y por tanto aconsejan utilizar el mismo valor absoluto de DMO en hombres y mujeres, usando la puntuación *T* de -2,5 para su diagnóstico⁸, tomando como referencia el valor medio máximo alcanzado en población femenina joven. La *International Society of Clinical Densitometry* (ISCD), sin embargo, difiere en este punto y recomienda el diagnóstico de osteoporosis con una *T* de -2,5 o inferior derivado de las poblaciones de referencia masculinas⁹.

Se recomienda la medición de la masa ósea en:

Tabla 2

Factores que identifican la población que debería ser evaluada para osteoporosis

Factores de riesgo mayores	Factores de riesgo menores
Edad > 65 años	Artritis reumatoidea
Fractura vertebral (compresión)	Antecedente de hipertiroidismo
Fractura por fragilidad después de los 40 años	Tratamiento anticonvulsivante crónico
Historia familiar de fracturas osteoporóticas (especialmente fractura de cadera en la madre)	Baja ingesta de calcio
Tratamiento corticoideo durante más de 3 meses	Fumador
Síndrome de malabsorción intestinal	Ingesta excesiva de alcohol
Hiperparatiroidismo primario	Ingesta excesiva de cafeína
Propensión a las caídas	Peso < 57 kg
Osteopenia sugestiva en radiografía	Pérdida de peso > 10% del peso a los 25 años
Hipogonadismo	Tratamiento crónico con heparina
Menopausia precoz (< 45 años)	

1. Hombres mayores de 70 años, independientemente de que tengan otro factor de riesgo de padecer osteoporosis.
2. Pacientes con antecedentes de fracturas por fragilidad.
3. Pacientes con factores de riesgo de osteoporosis (hipogonadismo, tratamiento con corticoides o anticonvulsivantes, hiperparatiroidismo, abuso de alcohol, gastrectomía previa).

MUJERES NO CAUCÁSICAS

En estos grupos de población el consenso es más difícil de alcanzar debido a que pueden darse diferencias debido al origen étnico y sociocultural. La ISCD recomienda estudiar a las mujeres no caucásicas:

1. Mayores de 65 años.
2. Menores de 65 años, pero con al menos un factor de riesgo.
3. Con antecedentes de fracturas por fragilidad (no-traumáticas).
4. En quienes el resultado de la DMO puede afectar la toma de decisiones en normativas dirigidas a prevenir y/o tratar la osteoporosis.

El criterio diagnóstico es el mismo que el aplicado para la mujer postmenopáusica caucásica (puntuación *T* inferior a -2,5).

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS. ¿QUÉ REGIÓN ELEGIR?

La evolución tecnológica de los equipos ha marcado la necesidad de aunar los criterios para el análisis en las distintas regiones, sobre todo axiales, ya que algunos fabricantes incorporan en su base datos L1-L4 y otros L2-L4 como las regiones a analizar en columna. También en el fémur se ha planteado la problemática de qué región elegir en el momento del diagnóstico, ya que todos los fabricantes ofrecen mediciones de al menos tres regiones de interés (cuello, área total, trocánter).

Con el objetivo de homogeneizar los criterios densitométricos, la ISCD ha formulado recientemente unas recomendaciones para su aplicación en la metodología de las técnicas de medición ósea y en la interpretación de los resultados, así como en el papel que pueden desempeñar en la valoración del riesgo de fractura los métodos de medición periféricos.

COLUMNA LUMBAR

En primer lugar se sugiere la utilización de la misma región de interés estándar usando el segmento L1-L4 explorada en proyección posteroanterior, debido a su mayor amplitud ya que la mayoría de fabricantes de equipos exploran este sector vertebral. La ventaja de utilizar una región estándar con carácter universal posibilitaría la comparación de resultados conseguidos con equipos DEXA de distintas marcas, mediante la aplicación de fórmulas de transformación de los valores¹⁰.

Los resultados pueden no ser representativos del estado real de la masa ósea del paciente en ciertas situaciones, tales como las alteraciones del eje (escoliosis), procesos degenerativos (artrosis), elementos quirúrgicos (osteosíntesis). En tales casos se ha reglado el análisis de esta región de la siguiente manera:

Los cuerpos vertebrales pueden ser excluidos del análisis en las siguientes situaciones: a) cuando estén visiblemente afectados por cambios estructurales (compresión) o por la presencia de artefactos (procesos degenerativos, calcificaciones adyacentes); b) cuando se evidencien diferencias en la DMO mayores a 1 DE en relación a los valores de densidad de los cuerpos vertebrales adyacentes.

En el caso que algún cuerpo vertebral deba ser excluido por algunas de las situaciones arriba mencionadas, la exploración de columna lumbar se considerará utilizable si al menos pueden incluirse los resultados de dos cuerpos vertebrales contiguos.

La proyección lateral no se recomienda en la medición de columna, ya que el sector a medir tiene un área muy pequeña y queda reducida, habitualmente, a la evaluación de un solo cuerpo vertebral (L3), lo que disminuye la precisión de las mediciones y la reproducibilidad en los controles posteriores.

FÉMUR

La valoración puede ser realizada indistintamente en el lado derecho o izquierdo, ya que no se han observado diferencias significativas entre ambas caderas en ausencia de artefactos, enfermedades degenerativas o cirugías previas; en caso de existir alguna de estas circunstancias, se recomien-

da medir la cadera no afectada.

En osteoporosis, las regiones recomendadas con fines diagnósticos son por orden: el área total (tercio proximal), cuello y trocánter, tomando como más representativa aquella que presente un resultado del *T* más bajo. Todas las regiones mencionadas se correlacionan muy bien con el riesgo de fractura en cadera.

Se excluye el uso de la región del triángulo de Ward debido a su reducido tamaño, porque presenta una precisión peor que el resto de regiones de interés y porque induce a un sobrediagnóstico de osteoporosis. El riesgo de fractura ha sido validado en las tres regiones mencionadas, aunque no tiene suficiente carácter predictivo sobre el riesgo de sufrir un determinado tipo concreto de fractura (cervicales frente a trocántéricas)¹¹.

Para el seguimiento evolutivo (controles) se recomienda utilizar el tercio proximal del fémur.

ANTEBRAZO

La medición del antebrazo, actualmente, sólo se recomienda en aquellos casos en los que las dos regiones anteriores (columna y fémur) no puedan ser exploradas por causas inherentes al paciente (reemplazo bilateral de cadera, cambios degenerativos en columna, así como también las escoliosis severas, etc.). En los pacientes con obesidad límite también se debería medir el antebrazo en lugar de las otras dos regiones. En los casos de hiperparatiroidismo primario, el antebrazo se convierte en una región de interés debido a que su tercio medio está formado por hueso cortical y el tercio distal por hueso predominantemente trabecular, y esta patología, si bien afecta ambos tipos de hueso, tiene un mayor impacto en el hueso cortical¹².

OTROS MÉTODOS DE MEDICIÓN DE MASA ÓSEA DISTINTOS A DEXA. ¿SE PUEDEN UTILIZAR?

En los últimos años se han aplicado los ultrasonidos como tecnología alternativa a la DEXA. Las características de este método de medición sólo permiten por el momento

las mediciones óseas en regiones periféricas del esqueleto, tales como el calcáneo y las falanges de los dedos de las manos. Los ultrasonidos cuentan como ventajas más llamativas la ausencia de radiaciones ionizantes, que son más económicos y requieren un menor espacio para operar. Sin embargo, existe una gran diversidad en la metodología utilizada para realizar las mediciones, las regiones de interés a explorar y en los criterios diagnósticos equiparables a los utilizados en columna y cadera mediante DEX A.

Por estos motivos los métodos periféricos, y concretamente los ultrasonidos, pese a contar con aspectos atractivos, sólo podrían ser aceptados, puntualmente, en situaciones en que los equipos DEX A centrales no están disponibles.

La aplicación de los puntos de corte diagnósticos propugnados por la OMS, usando la puntuación *T* en regiones del esqueleto periférico, habitualmente tienen un valor más alto que el obtenido en las regiones centrales. Con estos métodos de densitometría periférica se identifican un menor número de pacientes osteoporóticos, por lo que la ISCD desaconseja el uso de los criterios de la OMS para el diagnóstico con equipos de medición periférica, aunque no proporciona criterios alternativos que permitan una utilización similar a la DEX A.

El uso de este tipo de equipos estaría justificado en el caso de que no existiera la posibilidad de medir la masa ósea, como se puede dar en los lugares donde no se dispone de un equipo axial. En tal caso se sugiere utilizar como criterio diagnóstico una puntuación *T* calculada para cada equipo en concreto, de la siguiente manera: el punto de corte para la densidad ósea periférica debería de identificar al 90% de los pacientes que sufren osteoporosis, basándose en una medición de columna o fémur.

El riesgo relativo de fractura en columna, cadera y otras regiones (no vertebrales), para la mujer caucásica anciana, está definido como 1,5 para cada DE que disminuye la DMO por debajo del valor promedio para la población estudiada³. No se recomienda la utilización de los equipos

periféricos para el seguimiento de los pacientes en ninguna situación¹³.

CONCLUSIONES

Si bien las recomendaciones de distintas sociedades intentan establecer o facilitar la identificación de poblaciones a estudiar, lo cierto es que para cada caso individual, el médico debe evaluar si una densitometría ósea le aportará datos relevantes para determinar una conducta médica en el paciente. Los antecedentes familiares, las fracturas por fragilidad y las patologías que afecten la masa ósea son elementos de alerta independientes del sexo, o edad del paciente. En las mujeres en particular son importantes los cambios antropométricos y las alteraciones ginecológicas. En cualquier caso es importante destacar la utilidad de la densitometría, siempre y cuando nos ayude a intervenir médicamente.

En cuanto a cómo interpretar los resultados, también se ha intentado establecer un criterio uniforme.

Siempre que sea posible se debe utilizar un equipo DEX A y medir conjuntamente columna y fémur, pero en los casos en que se deba optar sólo por una de ellas, se recomienda en la mujer postmenopáusica medir la columna lumbar atendiendo a que es la región más comprometida por el déficit estrogénico, mientras que en la mujer anciana la opción de la cadera permite valorar una región menos influida por los cambios degenerativos frecuentes en este grupo de pacientes, y por otro lado medimos la región cuya fractura tiene una mortalidad elevada, recordando que la medición de la masa ósea por densitometría además del resultado en valor absoluto y del criterio diagnóstico (*T score*) nos permite inferir el riesgo relativo de fractura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Consensus development conference: prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993;94:646-50.

2. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO study group. *Osteoporos Int* 1994;4:368-81.
3. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measurements of bone mineral density predict the occurrence of osteoporotic fractures. *BJM* 1996;132:1254-9.
4. Lydick E, Cook K, Turpin J, Melton M, Stine R, Byrnes C. Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have a low bone density. *Am J Man Care* 1998;4:37-48.
5. Hodgson SF, Watts N, Bilezikian JP, Clarke BL, Gray Tk, Harris DW, et al, for the American Association of Clinical Endocrinologists. 2001 Medical guideline for clinical practice for the prevention and management of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Pract* 2001;7:293-312.
6. Brown JP, Josse RG: 2002 Clinical practice guideline for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada *CMAJ* 2002;167 (10 Suppl):S1-33.
7. Orwoll E, Ettinger M, Weiss S, Miller P, Kendler D, Graham J, et al. Alendronate for the treatment of osteoporosis in men *N Engl J Med* 2000;343:604-10.
8. Genant HK, Cooper C, Poor G, Reid D, Ehrlich G, Kanis J, et al. Interim report and recommendations of the World Health Organization task-force for osteoporosis. *Osteoporos Int* 1999;10:259-64.
9. Binkley NC, Chmear P, Wasnich RD, Lenchick L. What are the criteria by which a densitometric diagnosis of osteoporosis can be made in males and non caucasian? *Position Statment J Clin Densitom* 2002;5:S19-27.
10. Genant H, Gramp S, Glüer C, Faulkner M, Jergas M, Englenke K, et al. Universal standardization for dual X-ray absorciometry: patient and phantom cross-calibration results. *J Bone Miner Res* 1994;9:1503-14.
11. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* 1993;341:72-5.
12. Hamdy RC, Petak SM, Lenchik L. Which central dual X-ray absorciometry skeletal sites and regions of interest should be used to determine the diagnosis of osteoporosis. *Position Statement. J Clin Densitom* 2002;5: S11-7.
13. Millar P, Njeh C, Jankowski L, Lenchik L. What are the Standard by which bone mass measurement at peripheral skeletal sites should be used in the diagnosis of osteoporosis? *J Clin Densitom* 2002;5 (Suppl):S39-45.