

## DENSITOMETRÍA ÓSEA EN PEDIATRÍA

Cristina Tau\*

Metabolismo Cálculo y Óseo, Endocrinología; Hospital de Pediatría J. P. Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

El crecimiento y acumulación mineral del esqueleto durante la niñez es rápido y progresivo, seguido por un mayor incremento durante la pubertad. La acumulación mineral se va completando hacia los 18 años de edad en la mujer y hacia los 25 años en el varón<sup>1</sup> y termina en la tercera década de la vida. La optimización de este pico de masa ósea es crucial para la prevención de osteoporosis en la vida adulta.

La masa ósea en niños se puede medir por varios métodos<sup>2</sup>: la tomografía computada cuantitativa (QCT) mide la densidad trabecular ósea, la densidad cortical, del esqueleto axial y del apendicular, y el volumen del hueso cortical. La medición por QCT es completa ya que contempla al esqueleto entero en forma tridimensional, y no en dos dimensiones como la DXA. Pero la limitación del QCT es el costo elevado y la radiación emitida, que es mucho mayor que la originada por DXA. El contenido mineral óseo (CMO) se correlaciona en forma muy significativa cuando es medido simultáneamente por QCT y por DXA.<sup>3</sup> En cambio, la densidad mineral ósea volumétrica medida por QCT y la densidad mineral ósea (DMO) por área medida por DXA, está menos correlacionada. Las desventajas del QCT han sido corregidas por el desarrollo de la tomografía computada cuantitativa periférica (pQCT), método que se realiza en una parte del esqueleto: radio, fémur o tibias; la exposición tiene muy poca radiación, similar a la impartida por DXA, y mide el contenido mineral en forma tridimensional. Una de las limitaciones de este método es la escasa experiencia acumulada con él, y la escasez de valores normales en pediatría. Recientemente se ha desarrollado el ultrasonido cuantitativo (QUS) para medición en calcáneo, rótula, tibia y falanges; es un método que no tiene radiación y es de bajo costo, pero se carece aún de experiencia y no hay suficiente información de valores normales en niños.

**La densitometría ósea** es el método radiológico más usado actualmente para medir masa ósea en niños. Si nos preguntamos cuál densitómetro usar, existe una muy buena correlación de las mediciones realizadas con los distintos equipos, ya sea Norland, Lunar u Hologic.<sup>4</sup> Se cuenta además en la bibliografía, con valores normales en pediatría para todas las edades y aparatos.<sup>5-7</sup> Las indicaciones de densitometría ósea en pediatría son:

- a) en investigación, para interpretar cambios de DMO independientes de los cambios causados por el crecimiento, para lo que siempre se debe usar la misma máquina, modelo y *software*.
- b) en clínica, cuando existe riesgo de disminución de la DMO por enfermedad o tratamiento, para monitoreo de tratamiento, en casos de fracturas recurrentes, dolor espinal, deformación espinal, disminución de estatura, dificultad para caminar, malnutrición.

Las causas de osteoporosis en pediatría son múltiples: osteoporosis primarias como osteoporosis idiopática juvenil y osteogénesis imperfecta, y secundarias: enfermedad crónica pulmonar, resecciones intestinales, enfermedad celíaca, hiperparatiroidismo primario o secundario, hipogonadismo, hipopituitarismo, síndrome de Cushing, hipertiroidismo, hipogonadismo y diabetes, leucemias, deficiencia nutricional de calcio, carencia de vitamina D, malabsorción; causas inmunológicas e inflamatorias como la enfermedad inflamatoria intestinal, artritis reumatoidea juvenil; drogas: corticoides, anticonvulsivantes, anticoagulantes, metotrexate; neoplasias: leucemia, neuroblastoma, etc.; inmovilización: parálisis cerebral, distrofia muscular, etc.

La exposición a los rayos X de la DXA equivale a una décima parte de la radiación que imparte

\* Dirección postal: Combate de los Pozos 1881, (1245) Buenos Aires. Correo electrónico: cristinatau1@yahoo.com.ar

una radiografía de tórax. La masa ósea se puede medir en columna lumbar, fémur, cuerpo entero o radio, siendo los sitios anatómicos preferidos la columna lumbar y el cuerpo entero.

La frecuencia de los controles densitométricos es de una vez al año. En los niños muy pequeños y en algunas patologías y/o controles de tratamientos, podría realizarse cada 6 meses.

Pero existen limitaciones en el uso de la densitometría ósea en pediatría. Están relacionadas a los informes, obtención de los datos y su análisis, los datos de referencia y la interpretación de resultados.<sup>8-13</sup> Existen datos normativos en la literatura para todas las edades desde el recién nacido prematuro y el recién nacido a término hasta la adolescencia. Sin embargo las limitaciones en la utilización de densitometría ósea en pediatría están relacionadas con la medición bidimensional de una estructura tridimensional en un esqueleto en crecimiento. La interpretación es complicada debido al crecimiento y la aposición de mineral en el hueso.

La densidad mineral ósea (DMO) del área medida por DXA puede ser anormalmente baja en un niño con baja estatura simplemente porque los huesos son más pequeños, aunque la DMO volumétrica sea normal. El retraso puberal puede ser considerado como causa de DMO volumétrica disminuida, ya que las hormonas sexuales aumentan el tamaño del esqueleto. Para la interpretación correcta, el informante debe tener en cuenta que la DMO por área depende no sólo de la DMO volumétrica sino también del tamaño óseo. Por este motivo, algunos autores consideran que la medición del contenido mineral óseo es más apropiada que la DMO.<sup>14</sup> Los errores pueden llevar a sobrediagnosticar osteoporosis, originando ansiedad en el niño y en la familia: esto puede llevar a una restricción innecesaria de la actividad. También un diagnóstico inadecuado puede llevar a un tratamiento médico incorrecto.

Los errores de informes surgen a menudo porque el profesional que informa DXA en adultos no está suficientemente entrenado para hacer informes de DXA en pediatría. La información de talla y estadio puberal, la nitidez del mapa óseo, los datos normativos para el aparato que se utili-

za en relación a la edad y la región explorada, si el niño es grande o pequeño para la edad, juegan un importante papel para la interpretación. Igual que en adultos, las variaciones de acuerdo al sexo y etnia que puede llevar a una interpretación errónea de los resultados.

Los estudios en serie deben ser realizados con el mismo aparato usando el mismo modo de *scan*, *software* y análisis. Las mediciones en niños y adolescentes deben realizarse utilizando un *software* de baja densidad, ya que si son realizadas con el *software* estándar que se utiliza en adultos, los resultados son más altos y traería aparejado una sobreestimación de la masa ósea.<sup>15</sup>

La clasificación de osteoporosis por la OMS es inapropiada para niños. El reciente consenso de la NIH que define osteoporosis como un desorden esquelético caracterizado por el compromiso de la fuerza ósea que predispone a riesgo de fractura aumentado, es aplicable a cualquier población. En pediatría, la DXA todavía no tiene capacidad para predecir el riesgo de fractura.

El *T-score* no se debe usar en niños, sino que debe usarse el *Z-score*. El *T-score* compara la densidad mineral ósea con el adulto joven normal, y los niños no han completado su crecimiento lineal. El uso de *soft* de baja densidad debe ser aclarado en el informe. Los valores de referencia deben ser provistos por el aparato. Es preferible tener valores de referencia local, y si se usan datos de referencia de otros sitios, se deben tener en cuenta los valores para igual aparato y para una población étnicamente similar.

Para disminuir la frecuencia de equivocaciones se sugiere usar *softwares* para pacientes pediátricos en el que figuren datos de edad, sexo, raza e, idealmente, medidas corporales y estadio puberal.

En conclusión, los datos no son suficientes para definir osteoporosis en pediatría si se usa sólo la DMO y el *Z-score*. En pediatría el diagnóstico de osteoporosis debe estar basado en hallazgos clínicos (historia personal y familiar de fracturas, factores predisponentes), estudios radiológicos, además de la medición de la DMO, teniendo en cuenta las limitaciones para su interpretación.

(Recibido: enero de 2006. Aceptado: febrero de 2006)

## Referencias

1. Gilsanz V, Nelson DA. Childhood and adolescence. En: *Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism*, 5th Edition. Favus MJ, ed. Washington DC:ASBMR, 2003; pp 71-79.
2. Gilsanz V. Bone density in children: a review of the available techniques and indications. *Eur J Radiol* 1998; 26: 177-82.
3. Wren TAL, Liu X, Pitukcheewanont P, Gilsanz V. Bone acquisition in healthy children and adolescents: comparisons of dual-energy x-ray absorptiometry and computed tomography measures. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 1925-8.
4. Tothill P, Hannan W. Bone mineral and soft tissue measurements by dual-energy x-ray absorptiometry during growth. *Bone* 2002; 31: 492-6.
5. Zanchetta JR, Plotkin H, Alvarez Filgueira ML. Bone mass in children: Normative values for the 2-20 year-old population. *Bone* 1995; 16: 393S-95S.
6. del Rio L, Carrascosa A, Pons F, Gusinye M, Yeste D, Domenech FM. Bone mineral density of the lumbar spine in white mediterranean Spanish children and adolescents: changes related to age, sex and puberty. *Pediatr Res* 1994; 35: 362-6.
7. Glastre C, Braillon P, David L, Cochat P, Meunier PJ, Delmas PD. Measurement of bone mineral content of the lumbar spine by dual energy X-ray absorptiometry in normal children: Correlation with growth parameters. *J Clin Endocrinol Metab* 1990; 70: 1330-3.
8. Gafni RI, Baron J. Overdiagnosis of osteoporosis in children due to misinterpretation of dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA). *J Pediatr* 2004; 144: 253-7.
9. Fewtrell MS, on behalf of the British Pediatric & Adolescent Bone Group. Bone densitometry in children assessed by dual x-ray absorptiometry: uses and pitfalls. *Arch Dis Child* 2003; 88: 795-8.
10. Van Rijn RR, van der Sluis IM, Link TM, et al. Bone densitometry in children: a critical appraisal. *Eur Radiol* 2003; 13: 700-10.
11. Hammami M, Koo WWK, Hockman E. Technical considerations for beam dual-energy x-ray absorptiometry body composition measurements in pediatric studies. *J Parenteral Enteral Nutr* 2004; 28: 328-33.
12. Bachrach L. Dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) measurements of bone density and body composition: promise and pitfalls. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2000; 13: 983-8.
13. Baroncelli GI, Saggese G. Critical ages and stages of puberty in the accumulation of spinal and femoral bone mass: the validity of bone mass measurements. *Horm Res* 2000; 54 (suppl 1): 2-8.
14. Nelson DA, Koo WWK. Interpretation of absorptiometry bone mass measurements in the growing skeleton: issues and limitations. *Calcif Tissue Int* 1999; 65: 1-3.
15. Leonard MB, Feldman HI, Zemel BS, Berlin JA, Barden EM, Stallings VA. Evaluation of low density spine software for the assessment of bone mineral density in children. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1687-90.