

# DENSIDAD MINERAL ÓSEA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES MEDIDA POR ABSORCIOMETRÍA DUAL DE RAYOS X

M. DÍAZ CUIRIEL\*, B. BOTELLA SERRANO\*\*, M.V. GARCÉS PUENTES\*, M. RUIZ MORENO Y C. TURBÍ DISLA\*

\*SERVICIO DE MEDICINA INTERNA Y \*\*PEDIATRÍA. FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ. MADRID.

**Objetivo.** Obtener un patrón normal de densitometría ósea en niños y adolescentes sanos y su relación con la edad y los parámetros antropométricos de talla, peso e índice de la masa corporal (IMC).

**Pacientes y métodos.** Se estudiaron 113 niños y adolescentes, 85 hombres y 54 mujeres (edad: 10-18 años), estratificados por sexo y edad. Fueron causa de exclusión las enfermedades y tratamientos que pueden afectar el metabolismo óseo, la práctica de deportes de competición y la inactividad física prolongada. Se determinó la densidad mineral ósea (DMO) en columna lumbar (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), cuello de fémur, trocánter y triángulo de Ward, mediante absorciometría dual de rayos X. Los valores de DMO se correlacionaron con la edad y con cada uno de los parámetros antropométricos.

**Resultados.** La DMO de columna lumbar aumenta significativamente con la edad en ambos sexos ( $p < 0,001$ ), desde  $0,736 \pm 0,115$  a los 10-12 años hasta  $1,013 \pm 0,066$  g/cm<sup>2</sup> a los 16-18 años en mujeres y en los hombres desde  $0,664 \pm 0,054$  hasta  $1,003 \pm 0,096$  g/cm<sup>2</sup> a las mismas edades. El pico máximo es igual en ambos sexos, alcanzándose antes en las mujeres (14-16 años) que en los hombres (16-18 años). Se observó diferencia significativa de la DMO lumbar según el sexo, en todos los grupos de edad, excepto a los 16-18 años. La DMO de cuello de fémur aumenta en mujeres desde  $0,708 \pm 0,106$  hasta  $0,893 \pm 0,052$  g/cm<sup>2</sup> a los 10-12 y 16-18 años, respectivamente y en hombres desde  $0,736 \pm 0,066$  hasta  $1,006 \pm 0,117$  g/cm<sup>2</sup>, a las mismas edades. El pico de masa ósea de cuello de fémur es mayor en hombres y se alcanza a los 16-18 años. Se observó diferencia significativa de la DMO de cuello de fémur entre hombres y mujeres sólo a los 16-18 años. Existe correlación ( $p < 0,001$ ) entre la DMO lumbar y edad, talla, peso e IMC en ambos sexos. El peso es mejor predictor de DMO lumbar ( $R^2 = 0,53$ ) y de cuello de fémur ( $R^2 = 0,50$ ) que la edad, la talla y el IMC.

**Conclusiones.** 1. Se establecen patrones de normalidad de DMO en una población sana de niños y adolescentes. 2. Existe correlación entre la densidad ósea y la edad, talla, peso e índice de masa corporal. 3. La densidad ósea lumbar es mayor en las mujeres en todas las edades. 4. La densidad ósea de cuello de fémur es mayor en hombres desde los 10 a 18 años.

**PALABRAS CLAVE:** densidad mineral ósea, niños, adolescentes.

**Objective.** To obtain a normal pattern of bone densitometry in healthy children and adolescents and its relationship with age and anthropometric parameters of height, weight and body mass index (BMI).

**Patients and methods.** A total of 113 children and adolescents, 85 males and 54 females (age: 10-18 years), stratified by sex and age were studied. The exclusion criteria were diseases and therapies which might influence on bone metabolism, practice of competition sports and prolonged physical inactivity. Bone mineral density (BMD) at the lumbar spine was measured (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), femoral neck, trochanter and Ward triangle by means of dual X-ray absorptiometry. BMD values were correlated with age and every anthropometric parameter.

**Results.** BMD at lumbar spine increased significantly with age in both sexes ( $p < 0.001$ ), from  $0.736 \pm 0.115$  at 10-12 years up to  $1.013 \pm 0.066$  g/cm<sup>2</sup> at 16-18 years among women and from  $0.664 \pm 0.054$  up to  $1.003 \pm 0.096$  g/cm<sup>2</sup> among men at the same ages. The peak value was the same for both sexes, but it was obtained earlier in women (14-16 years) than in men (16-18 years). A significant difference was observed in lumbar BMD according to sex in all age groups, with the exception of the 16-18 years group. BMD at the femoral neck increased among women from  $0.708 \pm 0.106$  up to  $0.893 \pm 0.052$  g/cm<sup>2</sup> at 10-12 years and 16-18 years, respectively, and among men from  $0.736 \pm 0.066$  up to  $1.006 \pm 0.117$  g/cm<sup>2</sup> at the same ages. The bone mass peak at the femoral neck was higher among men and was reached at 16-18 years. A significant difference was observed in BMD at the femoral neck between men and women only at 16-18 years. There was a correlation ( $p < 0.001$ ) between lumbar BMD and age, height, weight and BMI in both sexes. Weight was a better predictor of lumbar BMD ( $R^2 = 0.53$ ) and femoral neck ( $R^2 = 0.50$ ) than age, height and BMI.

**Conclusions.** 1. Normality patterns are established of BMD in a healthy population of children and adolescents. 2. There is a correlation between bone density and age, height, weight and body mass index. 3. Lumbar bone density is higher in women at all ages. 4. Bone density at the femoral neck is higher among men from 10 to 18 years.

**KEY WORDS:** Bone mineral density, children, adolescents.

## INTRODUCCIÓN

La masa ósea adquirida durante la infancia y hasta que termina el período de crecimiento es el mayor determinante de la densidad ósea en la vida adulta. Un incremento en el pico de densidad ósea en la adolescencia puede por lo tanto disminuir el riesgo de fracturas osteoporóticas que se producen en la madurez. El cono-

cimiento de la magnitud del pico de masa ósea es importante porque puede tener relación con los riesgos individuales de osteoporosis, especialmente si existe una enfermedad o una pubertad tardía. La reducción de la masa ósea en un 7% en los adultos se ha asociado a un 50% de aumento en la frecuencia de fracturas óseas. El contenido mineral óseo (CMO) y la densidad mineral ósea (DMO) aumentan con la edad durante el crecimiento, y este aumento depende de la altura, peso, edad de la pubertad, amplitud del hueso, masa muscular esquelética y otras variables de crecimiento. Estos parámetros están relacionados entre sí, por lo que es difícil determinar el o los factores críticos que determinan la masa ósea.

Se ha estimado que los factores genéticos influyen en un 80% en la variabilidad del pico de DMO y un 20% dependería de otros factores ambientales incluyendo la nutrición y el ejercicio. Estos factores ambientales son por lo tanto, similares a los factores que influyen en la pérdida ósea tardía que ocurre en la vida<sup>1</sup>.

Actualmente, la determinación de la DMO puede ser realizada utilizando densitómetros cuyo principio físico es la absorciometría dual de rayos X (DXA). Desde su introducción en el año 1987, este método ha sido ampliamente utilizado en estudios clínicos en adultos, pero su uso ha sido limitado en Pediatría. Comparado con otros métodos tales como la absorciometría de simple y doble fotón, así como con la to-

Correspondencia: M. Díaz Curiel.  
Servicio de Medicina Interna.  
Fundación Jiménez Díaz.  
Avda. Reyes Católicos, 2.  
28040 Madrid.

Aceptado para su publicación el 18-I-2000.

mografía computadorizada, la DXA ha llegado a ser la medición técnica más asociada con el rápido crecimiento de la aplicación clínica de la densitometría ósea<sup>2,3</sup>. La DXA presenta notables ventajas sobre otros métodos tales como menor tiempo de realización de la medición, alta precisión, baja dosis de radiación utilizada y resolución de imagen mejorada. Este método puede determinar la densidad de hueso trabecular y cortical, por lo que ha reemplazado a la absorciometría simple de un fotón (SPA). Ello es debido a que la DXA puede medir la densidad ósea de áreas en las cuales los tejidos circundantes no son homogéneos, como es el caso de la columna vertebral. La medida de la DMO en la columna lumbar tiene la ventaja de incluir mayor cantidad de hueso trabecular, el cual tiene mayor actividad metabólica que el hueso cortical a nivel del esqueleto periférico.

El valor de la DXA representa el área de densidad mineral ósea (DMO) en  $g/cm^2$  y no la cantidad de matriz ósea o masa ósea. La misma cantidad de tejido óseo con alto o bajo grado de mineralización corresponde a valores más altos o bajos de DMO, según sea el caso, más que a verdadera densidad ( $g/cm^3$ )<sup>4</sup>. Las medidas longitudinales en niños pueden reflejar mejor los cambios en el volumen de los huesos que la densidad.

El objetivo de este estudio fue obtener un patrón normal de densitometría ósea, por el método DXA, en una muestra de niños y adolescentes sanos y su relación con la edad y los parámetros antropométricos de talla y peso.

## PACIENTES

Se estudiaron 139 niños y adolescentes, 85 hombres (61,8%) y 54 mujeres (38,2%), de los cuales 26 fueron excluidos debido a que presentaban algún criterio de exclusión descritos posteriormente o a que no se obtuvieron todos los datos necesarios para cumplir con el protocolo del estudio. El grupo de análisis final estuvo conformado por 113 sujetos con edades comprendidas entre 10 y menores de 18 años. Fueron reclutados a través del Centro de Promoción de Salud de Arganzuela (CPS de Madrid), con el con-

sentimiento del colegio o instituto mixto y de sus padres para participar en el estudio. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité Ético de nuestro Hospital.

El grupo total fue estratificado en ambos sexos, según la edad en cuatro grupos (10- < 12, 12- < 14, 14- < 16 y 16- < 18 años). Como criterios de exclusión se consideraron la presencia de alteraciones óseas, de malformaciones congénitas mayores, los antecedentes de enfermedades gastrointestinales, renales y/o crónicas de cualquier etiología. También se excluyeron los sujetos que hubiesen permanecido seis o más semanas en reposo y los que practicaban algún deporte a nivel de competición. También fueron causas de exclusión la ingesta de fármacos que pudieran afectar el metabolismo óseo y de contraceptivos orales. Los percentiles de peso y talla estaban comprendidos entre el P 3 y P 97 de las tablas y curvas de crecimiento del Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo de la Fundación Orbegozo<sup>5</sup>.

## MÉTODOS

De cada participante en el estudio se obtuvo la historia clínica detallada y a todos se les realizó un examen físico, incluyendo edad, talla y peso. Además, se aplicó una encuesta nutricional y de actividad física.

La talla fue medida con un estadiómetro y se reportó en centímetros. El peso fue determinado en los sujetos vestidos con ropa ligera y sin calzado. Las mediciones de toda la muestra estudiada fueron realizadas por el mismo personal y utilizando los mismos instrumentos. Con los datos obtenidos se calculó el índice de masa corporal (IMC).

Se determinó la DMO en columna lumbar, en el segmento L2-L4 y en cadera en el cuello de fémur, trocánter, triángulo de Ward, mediante absorciometría radiológica de doble energía<sup>6</sup>, por el sistema QDR 1000 (Hologic). Con el objeto de minimizar las fuentes de variabilidad, todas las determinaciones de DMO fueron practicadas por la misma persona. Los valores densitométricos se expresaron en  $g/cm^2$ .

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todo el análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS, versión 8.0. Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. Para evaluar la significación de las diferencias entre los valores de DMO según el sexo, en cada grupo de edad se utilizó la «t» de Student para muestras independientes. Para determinar la asociación entre los valores de DMO y las diferentes variables evaluadas se calculó el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). El análisis de regresión múltiple por pasos y la correlación parcial se realizaron utilizando el valor de DMO como variable dependiente y los valores antropométricos como variables independientes. En todas las pruebas estadísticas se consideró como significativo la  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se evaluó un grupo constituido por 113 niños y adolescentes. El 56,7% eran hombres ( $n = 64$ ) y el 43,3% mujeres ( $n = 49$ ). La media de edad para los hombres fue  $13,6 \pm 1,9$  años, la edad mínima fue 10 y la máxima 17,1 años. La media de edad para las mujeres fue  $12,6 \pm 2,1$ , la edad mínima fue 10 y la máxima 17 años. Los datos antropométricos (media  $\pm$  desviación estándar) de cada grupo de edad se muestran en la tabla 1.

La DMO de columna lumbar en la región L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>, la de cada una de las vértebras y la del cuello de fémur, trocánter y triángulo de Ward correlacionaron significativamente ( $p < 0,001$ ) con la edad, las variables antropométricas talla y peso y además con el IMC (tabla 2). La media, rango y valores de normalidad de DMO para cada grupo estudiado se presenta en la tabla 3. La DMO de columna lumbar aumenta significativamente con la edad en niños y adolescentes de ambos sexos ( $p < 0,001$ ). En hombres se observó un aumento desde  $0,664 \pm 0,054 g/cm^2$  a los 10- < 12 años hasta  $1,003 \pm 0,096 g/cm^2$  a los 16- < 18 años. De igual manera, en las mujeres se observó un aumento desde  $0,736 \pm 0,115 g/cm^2$  a los 10- < 12 años hasta  $1,013 \pm 0,066 g/cm^2$  a los 16- < 18 años. El pico máximo fue igual en ambos sexos, alcan-

**Tabla 1**  
Edad, talla, peso e índice de masa corporal (media ± DE) en niños y adolescentes

Grupo de edad (años)	N = 113	Edad (años)	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Hombres</b>					
10-< 12	16	11,1 ± 0,7	132,6 ± 6,3	38,1 ± 7,0	18,0 ± 2,7
12-< 14	22	13,1 ± 0,5	160,9 ± 10,6	49,1 ± 8,4	18,9 ± 2,1
14-< 16	17	14,9 ± 0,7	169,2 ± 5,2	59,1 ± 9,0	20,6 ± 3,0
16-< 18	9	16,8 ± 0,3	178,2 ± 7,4	66,4 ± 7,1	20,9 ± 1,5
<b>Mujeres</b>					
10-< 12	16	10,4 ± 0,5	145,1 ± 8,7	39,2 ± 9,3	18,5 ± 3,3
12-< 14	17	12,3 ± 0,4	155,6 ± 8,9	46,9 ± 10,4	19,3 ± 3,4
14-< 16	11	14,4 ± 0,5	161,8 ± 6,5	55,8 ± 7,4	21,2 ± 2,0
16-< 18	5	17,0 ± 0,1	163,4 ± 4,6	57,8 ± 7,8	21,8 ± 3,8

IMC: índice de masa corporal.

**Tabla 2**

Coefficiente de correlación de Pearson (r) entre la densidad mineral ósea medida en varios sitios de la columna lumbar y de la cadera y la edad, talla, peso e índice de masa corporal

DMO	Edad	Talla	Peso	IMC
L2-L4	0,678	0,653	0,728	0,500
L2	0,687	0,667	0,742	0,508
L3	0,677	0,653	0,722	0,485
L4	0,651	0,626	0,703	0,487
Cuello de fémur	0,652	0,615	0,712	0,500
Trocánter	0,639	0,633	0,694	0,463
Triángulo de Ward	0,542	0,456	0,526	0,366

p < 0,001 para todos los coeficientes de correlación. IMC: índice de masa corporal; DMO: densidad mineral ósea.

**Tabla 3**

Media ± DE y valores de normalidad de densidad mineral ósea en niños y adolescentes sanos

Edad (años)	n (N = 113)	Columna lumbar (L2-L4) g/cm <sup>2</sup> Media ± DE	Cuello femoral g/cm <sup>2</sup> Media ± DE
10-< 12	16 (H)	0,664 ± 0,054	0,736 ± 0,066
	16 (M)	0,736 ± 0,115	0,708 ± 0,106
12-< 14	22 (H)	0,767 ± 0,092	0,813 ± 0,075
	17 (M)	0,819 ± 0,105	0,765 ± 0,100
14-< 16	17 (H)	0,893 ± 0,137	0,876 ± 0,115
	11 (M)	1,006 ± 0,094	0,884 ± 0,097
16-< 18	9 (H)	1,002 ± 0,099	1,006 ± 0,117
	5 (M)	1,013 ± 0,066	0,893 ± 0,052

DE: desviación estándar; DMO: densidad mineral ósea.

zándose antes en las mujeres (14-< 16 años) que en los hombres (16-< 18 años). Al comparar los grupos de la misma edad se observó diferencia significativa de la DMO lumbar entre los sujetos de sexo masculino y femenino en todos los grupos de edad, siendo mayor en este último grupo, excepto en los grupos de 16-< 18 años. A esta edad los valores de DMO eran prácticamente semejantes en ambos sexos (fig. 1). En el cuello de fémur la DMO aumenta desde 0,736 ± 0,066 g/cm<sup>2</sup> a 1,006 ±

0,117 g/cm<sup>2</sup> en los hombres entre los 10 y 18 años y en las mujeres desde 0,708 ± 0,106 g/cm<sup>2</sup> a los 10-< 12 años hasta 0,893 ± 0,052 g/cm<sup>2</sup> a los 16-< 18 años. El pico máximo de masa ósea de cuello de fémur es mayor en el sexo masculino que en el femenino y se obtiene a los 16-18 años. Se observó diferencia significativa de los niveles de DMO de cuello de fémur entre hombres y mujeres solamente en el grupo de mayor edad (16-< 18 años) (p < 0,05) (fig. 2).

El análisis de regresión múltiple para evaluar la contribución de la edad cronológica, la talla, el peso y el IMC a la DMO reveló que para la columna lumbar y el cuello de fémur el peso es el mejor predictor entre los parámetros analizados (R<sup>2</sup> = 0,53 y R<sup>2</sup> = 0,50, respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos considerando la totalidad del grupo de niños y adolescentes que participaron en el estudio demuestran que el peso corporal, la talla, el IMC y la edad correlacionan directa y significativamente con la DMO de columna lumbar (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>), con cada una de las vértebras por separado y también con la DMO de cadera, medida en el cuello femoral, trocánter y triángulo de Ward. Este resultado concuerda con los datos del estudio realizado por Ponder et al, que determinaron la DMO por DXA en columna lumbar (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) en 184 niños y niñas sanos con edades desde cinco hasta 12 años. Ellos encontraron correlaciones entre la DMO de columna lumbar y la edad, peso, talla e IMC similares a los especificados en este trabajo<sup>7</sup>.

En la cohorte total el peso corporal es la variable que presenta la mejor correlación con la DMO de columna lumbar y de los diferentes sitios de la cadera. Este hallazgo también fue comunicado por Ponder et al<sup>7</sup>. La relación entre peso y DMO varía si se discrimina el grupo de estudio por edad y sexo. En los sujetos masculinos la correlación entre peso y DMO de columna lumbar y cadera se mantiene igual que en el grupo total, sólo a los 14-< 16 años y sólo en cuello femoral a los 10-< 12 años. En las mujeres el peso y la DMO de columna lumbar y cuello de fémur presentan correlación entre los 10-< 12 y 14 y-< 16 años.

Las variables antropométricas talla y peso en los varones correlacionan con la DMO de columna lumbar solamente entre los 12 y < 16 años, en cambio en las mujeres se observa que existe correlación entre la talla y el peso y la DMO de columna lumbar y cuello femoral solamente a los 10-<12 años. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Gunnes<sup>1</sup> quien determinó la DMO de columna lumbar en 494 suje-

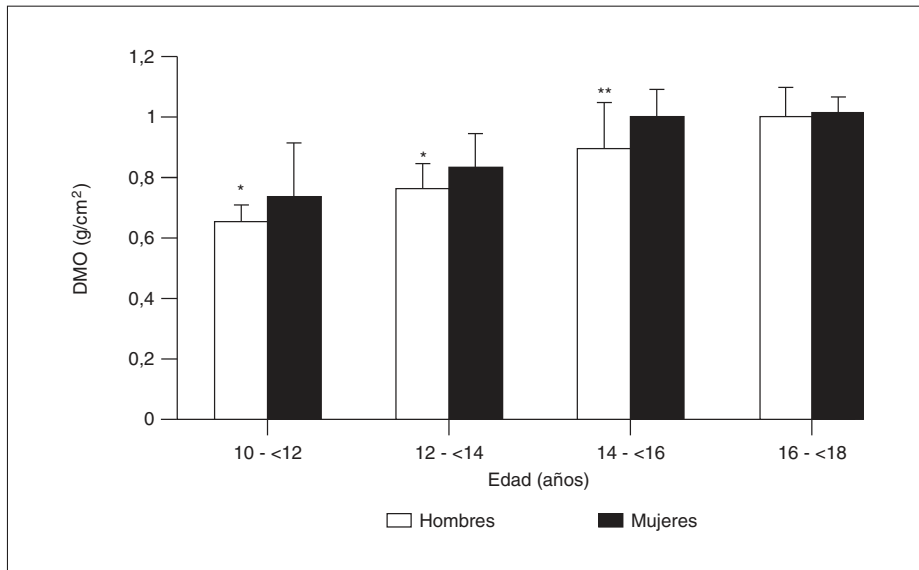


Figura 1. Densidad mineral ósea (DMO) según la edad en columna lumbar (L2-L4). \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$  entre hombres y mujeres.

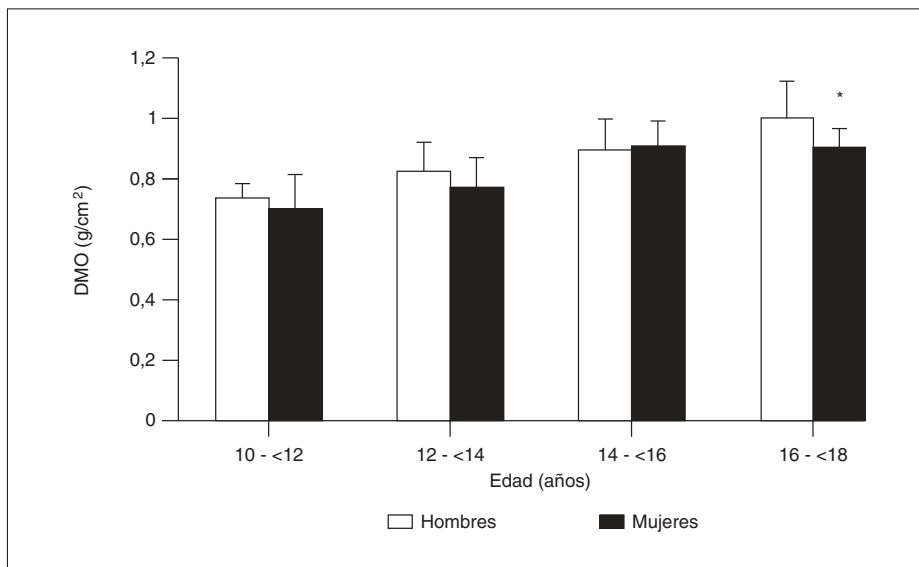


Figura 2. Densidad mineral ósea (DMO) según la edad en cuello de fémur.

tos sanos con edades comprendidas entre 8 y 17 años. Este autor encuentra que la talla correlaciona con la DMO de hueso trabecular de las niñas sólo hasta los 11 años de edad.

El IMC fue el parámetro que presentó la correlación más baja con la DMO de columna lumbar y cuello femoral tanto al considerar el grupo total de niños y adolescentes estudiado como cuando se calculó la correlación en los grupos discriminados por sexo y edad. Este hecho coincide con lo descrito por Moreira et al, quienes aconsejan no utilizar este parámetro cuando se estudia la DMO en niños<sup>8</sup>.

Los resultados obtenidos demuestran que la DMO aumenta continuamente desde la infancia hasta el final de la adolescencia, lo cual confirma lo aportado por otros autores<sup>9-12</sup>. El mayor incremento en las mujeres se observa en hueso trabecular (columna lumbar) entre los 14 y 16 años, uno o dos después de la pubertad coincidente con la etapa donde se produce el aumento acelerado de la talla y el peso. Lo mismo se observa en los hombres pero poco después, a los 16-18 años. Esto es importante ya que se podría esperar que las enfermedades que aparecen después de esta edad en la que se logra la altura definitiva tengan

menos influencia sobre la DMO de la edad adulta.

Las diferencias observadas entre los grupos de distinto sexo, a favor de niveles más elevados de DMO de columna lumbar en las niñas, seguramente pueden ser atribuidas al comienzo más temprano de la pubertad, ya que se sabe que existe relación entre la DMO de hueso trabecular y las hormonas sexuales. Estos resultados coinciden con los de otros estudios realizados en población española, determinando la DMO en columna lumbar<sup>13</sup> columna lumbar y radio<sup>8</sup> o en columna lumbar y cuello de fémur<sup>13,14</sup>.

La DMO de columna lumbar (L2-L4) es mayor en las mujeres que en los hombres, en todos los grupos de edad, excepto en el grupo de 16-18 años. Esto coincide con los resultados de varios estudios realizados previamente<sup>8,9,13-15</sup>. A diferencia de lo reportado por otros autores<sup>8</sup>, en este estudio la media de los valores de DMO de columna lumbar (L2-L4) presentaron diferencia estadísticamente significativa entre niños y adolescentes de sexo femenino y masculino en las edades comprendidas entre 10 y < 16 años. La igualdad de DMO a la edad de 16-18 años entre ambos sexos confirma los resultados de la valoración de masa ósea en la población española adulta que no encuentran diferencias en la DMO a nivel de columna lumbar entre hombres y mujeres a la edad de 20 años<sup>16</sup>. Estos resultados contradicen lo afirmado por Gunnes quien encontró que los adolescentes de sexo masculino presentan valores más altos de hueso trabecular que las mujeres de igual edad, y no observó diferencia, entre los niños y niñas, en la DMO de hueso trabecular medida en antebrazo<sup>1</sup>. Esto confirma que existen diferencias considerables en cuanto a la DMO asociadas a la composición del hueso.

Por otra parte, la DMO de cuello de fémur es mayor en hombres que en mujeres, desde los 10 a los 18 años. La mayor diferencia según el sexo se observó en el grupo de 16-18 años, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. En los grupos de adolescentes de ambos sexos de 14-16 años se encontró DMO de cuello de fémur con valores muy similares. Estos datos coinciden con los publicados en la población española adulta a nivel del cuello de fémur<sup>16</sup>. El cuello de fémur está cons-

tituido principalmente por hueso cortical y otros autores han demostrado también que este tipo de hueso es mayor en los niños y en los adolescentes de sexo masculino que en las adolescentes femeninas<sup>1</sup>. Considerando individualmente los valores de DMO de todos los sitios del esqueleto evaluados, llama la atención la gran variabilidad que existe en niños y adolescentes sanos que pertenecen al mismo grupo etario. Esto es más evidente en las niñas que en los niños y en los grupos de menor edad: 10- < 12 y 12- < 14. Ponder et al realizaron la misma observación en un estudio realizado en una población de 184 niños y niñas norteamericanos<sup>7</sup>.

El análisis de regresión múltiple para evaluar qué parámetro de crecimiento se relaciona mejor con la adquisición de DMO, reveló que el peso corporal, seguido de la edad cronológica de los sujetos, son los mejores predictores de la DMO de columna lumbar y cadera en niños y adolescentes. Esto confirma lo señalado anteriormente por otros autores<sup>8,9</sup>.

Como conclusión de nuestro trabajo podemos afirmar que en los niños y adolescentes con crecimiento normal, el incremento de la densidad mineral ósea en columna lumbar y cuello de fémur es continuo y que los valores de DMO correlacionan con los parámetros de crecimiento hasta la pubertad y dependen del sexo. La media de los valores de DMO de columna lumbar (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>) y cuello de fémur reflejados en este estudio pueden

ser utilizados como valores de referencia en el caso de niños y de adolescentes que presenten anormalidades del crecimiento o patologías metabólicas que afecten la mineralización de los huesos, siempre que se tenga en consideración la gran variabilidad que presentan las determinaciones realizadas relacionadas con la edad, altura, peso corporal y sexo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gunnes M. Bone mineral density in the cortical and trabecular distal forearm in healthy children and adolescents. *Acta Paediatr* 1994; 83: 463-467.
2. Blake GM, Patel R, Fogelman I. Peripheral or axial bone density measurements? *J Clin Densitometry* 1998; 1: 55-63.
3. Díaz Curiel M. Cuantificación de la masa ósea. *An Med Intern* 1990; 7: 443-445.
4. Meunier PJ, Boivin G. Bone mineral density reflects bone mass but also the degree of mineralization of bone: therapeutic implications. *Bone* 1997; 21: 373-377.
5. Hernández M. Monografías de Pediatría (vol. I). Madrid: Jarpyo 1985; 16-23.
6. Ho CP, Kim RW, Schaffer MB, Sartoris DJ. Accuracy of dual energy radiographic absorptiometry of the lumbar spine: cadaver study. *Radiology* 1990; 176: 171-173.
7. Ponder SW, McCormick DP, Fawcett HD, Palmer JL, McKernan MG, Brouhard BH. Spinal bone mineral density in children aged 5.00 through 11.99 years. *AJDC* 1990; 144: 1.346-1.348.
8. Moreira-Andres MN, Cañizo FJ, Papapietro K, Rejas J, Hawkins FG. Comparison between spinal and radial bone mineral density in children measured by X-ray absorptiometry. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1995; 8: 35-41.
9. Gastre C, Braillon P, David L, Cochat P, Meunier RJ, Delmas PD. Measurement of bone mineral content of the lumbar spine by dual energy X-ray absorptiometry in normal children: Correlations with growth parameters. *J Clin Endocrinol Metab* 1990; 70: 1.330-1.333.
10. Southard RN, Morris JD, Mahan JD, Hayes JR, Torch MA. Bone mass in healthy children: measurement with quantitative DXA. *Radiology* 1991; 179: 735-738.
11. De Schepper J, Dede MP, Van der Broeck M, Piepsz A, Jonckhert MH. Normative data for lumbar spine bone mineral content in children: influence of age, height, weight and pubertal state. *J Nucl med* 1991; 32: 216-220.
12. Magarey AM, Boulton TJC, Chatterton BE, Schultz C, Nordin BEC, Cockington RA. Bone Growth from 11 to 17 years: relationship to growth, gender and changes with pubertal status including timing of menarche. *Acta Paediatr* 1999; 88: 139-146.
13. Del Río 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. *Pediatric Research* 1994; 35: 362-366.
14. Moreno Perea M, González J, Sánchez Calero J, Morón MC, Vázquez Gámez MA, Pérez Cano R. Contenido mineral óseo en niños normales. *An Esp Pediatr* 1994; 41: 31-35.
15. Bonjour J, Theintz G, Buchs B, Solsman D, Rizzoli R. Critical years and stages of puberty for spinal and femoral bone mass accumulation during adolescence. *J Clin Endocrinol Metab* 1991; 73: 555-563.
16. Díaz Curiel M, Carrasco de la Peña JL, Honorato J, Pérez Cano R, Rapado A, Ruiz Martínez I. Study of Bone Mineral Density in lumbar spine and femoral neck in a Spanish Population. *Osteoporosis Int* 1997; 7: 59-64.

## NOTICIAS

### OSTEOPOROSIS MASCULINA

V REUNIÓN MONOGRÁFICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN ÓSEA Y METABOLISMO MINERAL (SEIOMM)  
Y III CURSO NACIONAL DE LA FUNDACIÓN HISPANA DE OSTEOPOROSIS Y ENFERMEDADES METABÓLICAS ÓSEAS (FHOEMO), CON EL PATROCINIO DE LA FUNDACIÓN EUROPEA DE OSTEOPOROSIS (EFFO)

SEVILLA, 6 Y 7 DE OCTUBRE DE 2000

Información: Pharmacongress  
Avda. de Burgos, 12  
28036 MADRID