

# La densitometría de calcáneo permite discriminar fracturas de muñeca en mujeres ancianas

P.M. García-Tejero, M.A. García-Frasquet, A. Borrás, R. Carpintero e I. Nieto  
Servicio de Traumatología B. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla. España.

**Objetivo.** Determinar si la densidad mineral ósea (DMO) obtenida mediante densitometría de calcáneo permite discriminar mujeres mayores de 60 años con y sin fractura de muñeca.

**Material y método.** Estudio retrospectivo de casos-control, estableciendo como hipótesis de trabajo el mayor riesgo de fracturas distales de antebrazo, en mujeres mayores de 60 años cuya densitometría de calcáneo refleja una T-score < -0,6. Desde el uno de octubre de 2003 hasta el 31 de marzo de 2004 se atendió a 66 mujeres mayores de 60 años con fractura distal de antebrazo, constituyendo los casos-muestra del estudio. De forma aleatoria se escogieron 60 mujeres con características similares a los casos y que no habían padecido fractura alguna, constituyéndose de esta manera el grupo control. La DMO se midió mediante absorciometría dual de rayos X (DEXA) en calcáneo (PIXI). Se utilizó para ello el equipo LUNAR (modelo 30200).

**Resultados.** La media de la DMO medida obtenida mediante densitometría de calcáneo fue de 0,368 (0,273-0,542) para los pacientes con fractura distal de antebrazo, frente a 0,472 (0,289-0,668) para los pacientes sin fractura, estableciéndose diferencias significativas ( $p < 0,01$ ). El cálculo de la *odds ratio* reflejó un riesgo de padecer fractura distal de antebrazo en mujeres mayores de 60 años con una T-score < -0,6 obtenida mediante PIXI en calcáneo de 10,67 veces superior respecto a mujeres del mismo grupo de edad con una T-score > -0,6.

**Conclusiones.** La DMO de calcáneo mediante DEXA permite discriminar mujeres con y sin fractura de muñeca.

**Palabras clave:** densitometría, calcáneo, fractura, muñeca, mujeres

## Calcaneal densitometry as a tool for identifying wrist fractures in older women

**Purpose.** To determine whether bone mineral density (BMD) measured by means of calcaneal densitometry is a reliable means of discriminating between women over 60 with and without a wrist fracture.

**Materials and methods.** This is a case-control retrospective study that established as its working hypothesis that women over 60 with a calcaneal densitometry T-score < -0.6 are at a higher risk of sustaining distal forearm fractures. Between 1 October 2003 and 31 March 2004, 66 women older than 60 presented with a distal forearm fracture; these women constituted the sample cases of our study. Sixty women with similar characteristics to the ones mentioned but who had not sustained a fracture were randomly selected to make up the control group. BMD was measured through dual-energy x-ray absorptiometry (DEXA) of the calcaneus (PIXI). A Lunar device (model 30200) was used.

**Results.** The average BMD as measured through calcaneal densitometry was 0.368 (0.273-0.542) for patients with a distal forearm fracture, as compared with 0.472 (0.289-0.668) for patients without a fracture, which constitutes a significant difference ( $p < 0.01$ ). The odds ratio revealed that the risk of sustaining a distal forearm fracture in women over 60 with a PIXI calcaneal T-score < -0.6 is 10.67 times higher than in women in the same group but with a T-score > -0.6.

**Conclusions.** Calcaneal BMD measured by a DEXA scan is a reliable way to discriminate between women with and without a wrist fracture.

**Kew words:** densitometry, calcaneus, fracture, wrist, women.

### Correspondencia:

P.M. García Tejero.  
C/ Corral de la Caridad, 13, 1A.  
41015 Sevilla.  
Correo electrónico: pgarciatejero@yahoo.es

Recibido: noviembre de 2005.

Aceptado: junio de 2006.

Las fracturas distales de antebrazo (FDA) suponen una de las mayores demandas de asistencia en Urgencias, consumiendo importantes recursos económicos y humanos en los servicios de traumatología, así como del sistema sanitario y de la población en general<sup>1-6</sup>.

En nuestro país, se han publicado algunos estudios retrospectivos en diferentes zonas como: Avilés, La Rioja y Alicante. Se comunican incidencias variables entre los 15 y los 40 casos/10.000 mujeres/año con edades entre los 50 y 70 años<sup>7,8</sup>.

Según constancia del Conjunto Mínimo de Datos publicado por el Sistema Nacional de Salud, en 1999 se registraron, en nuestro país, 3.028 fracturas distales de cúbito y radio (mayores de 44 años), que condicionaron un total de 12.141 días de estancia hospitalaria (estancia media 6,02)<sup>9</sup>.

En la actualidad diversos tratamientos están siendo utilizados para reducir el riesgo de fractura osteoporótica. Debido al coste de estas actuaciones, normalmente se ofrecen a pacientes con alto riesgo de fractura. De aquí la importancia de identificar a aquellos individuos con mayor riesgo.

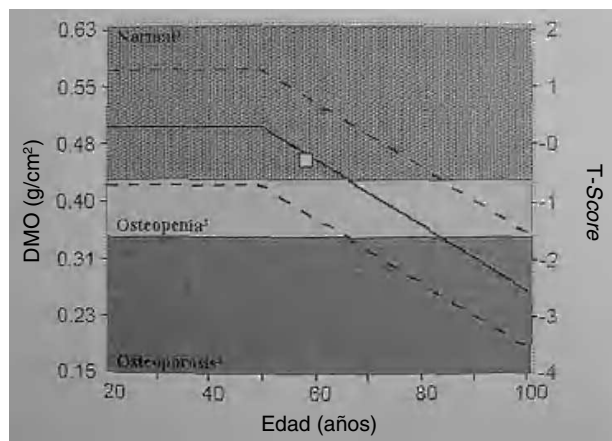
Es conocido que las mujeres con una menor masa ósea en el antebrazo distal tienen un riesgo de hasta cuatro veces mayor de fractura, comparado con las mujeres con una masa ósea considerada como normal<sup>10-12</sup>. Aunque la masa ósea de antebrazo distal está correlacionada con la masa ósea lumbar y femoral<sup>13</sup>, y diversos autores (Bauer et al, 1997; Hans et al, 1996) han establecido la correlación entre densitometría central y periférica<sup>14,15</sup>, hay insuficientes datos acerca del valor predictivo de una menor masa ósea en otras localizaciones, como el calcáneo, y el riesgo de sufrir una FDA.

El objetivo principal de este estudio es determinar si la densidad mineral ósea (DMO), obtenida mediante densitometría periférica de calcáneo basándose en un menor coste y mayor facilidad de transporte, permite discriminar mujeres mayores de 60 años con y sin fractura de muñeca tras traumatismo mínimo (caída desde la posición de bipedestación).

## MATERIAL Y MÉTODO

Diseñamos un estudio de caso-control, estableciendo como hipótesis de trabajo el mayor riesgo de FDA tras traumatismo mínimo, en mujeres mayores de 60 años cuya densitometría de calcáneo refleja una T-score < -0,6 (rango osteopénico y osteoporótico); siendo el riesgo mayor cuanto menor es el valor del T-score.

Desde el 1 de octubre de 2003 hasta el 31 de marzo de 2004 se atendió a 66 mujeres mayores de 60 años con FDA que fueron tratadas en Urgencias del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, constituyendo los casos-muestra del estudio. De forma aleatoria se escogieron 60 mujeres con características similares a los casos y que no habían padecido fractura alguna, constituyéndose de esta manera el grupo control. Se excluyeron aquellas mujeres que caminaban con ayuda, así como aquellas que estuvieran realizando tratamiento para la osteoporosis o contaran entre sus antecedentes con patologías graves. Se desestimaron los controles con antecedentes de FDA y los familiares de primer orden.



**Figura 1.** DMO (densidad mineral ósea) medida mediante DEXA en calcáneo.

Se contabilizaron todas las FDA incluidas en los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9, y que hubiesen ocurrido como consecuencia de un traumatismo no severo.

Para que una fractura fuese incluida como caso-muestra debía existir una confirmación radiológica de su presencia.

Se ha utilizado la definición densitométrica de la Organización Mundial de la Salud (OMS), elaborada a partir del riesgo de fractura asociado al valor de DMO, estableciendo un factor corrector para las mediciones en calcáneo, de tal manera que podemos definir osteoporosis como un valor de DMO igual o inferior a 1,6 desviaciones estándar del valor medio normal de las personas jóvenes de igual sexo y raza (puntuación T).

La DMO se midió mediante absorciometría dual de rayos X (DEXA) en calcáneo (PIXI). Se utilizó para ello el equipo LUNAR (modelo 30200) (fig. 1). Se registró el peso y la talla de todos los casos y controles para el cálculo del índice de masa corporal (IMC).

## Consideraciones estadísticas

### Tamaño muestral

Se ha calculado el tamaño muestral obteniendo el estudio una potencia estadística superior al 95% para el tamaño muestral adoptado.

### Análisis estadístico

Se ha realizado un estudio estadístico descriptivo tanto para el grupo de pacientes con fractura (caso-muestra) como para el grupo de pacientes sin fractura (control). Los principales valores de ambos grupos fueron comparados utilizando la prueba de la «t» de Student y el análisis de la chi cuadrado, estableciendo el nivel de significación en  $p < 0,05$ . Los programas informáticos utilizados para la recogida y

**Tabla 1.** Resumen de resultados. Grupo de estudio frente a grupo control

	Grupo de estudio	Grupo control	
Edad	70,4 (61-82)	67,7 (62-76)	NS
IMC	27,2 (21,6-33,3)	30,2 (25,5-38,4)	p < 0,01
DMO	0,368 (0,273-0,542)	0,472 (0,289-0,668)	p < 0,01

IMC: índice de masa corporal; DMO: densidad mineral ósea; NS: no significativo.

procesamiento de los datos fueron: la hoja de cálculo de Excel y el paquete estadístico SPSS en su versión 11.0.

## RESULTADOS

La media de edad de los pacientes fue de 70 años para el grupo muestral (rango 61-82) y de 68 para el grupo control (rango 62-76), no existiendo diferencias significativas entre ambos grupos de edad.

La media de la DMO medida obtenida mediante densitometría de calcáneo fue de 0,368 (0,273-0,542) para los pacientes con fractura distal de antebrazo, frente a 0,472 (0,289-0,668) para los pacientes sin fractura, estableciéndose diferencias significativas ( $p < 0,01$ ). De esta forma la masa ósea media en el grupo de los pacientes con fractura osteoporótica fue un 22% inferior a la obtenida en el grupo control.

El cálculo de la *odds ratio* reflejó un riesgo de padecer FDA en mujeres mayores de 60 años con una *T-score* < -0,6 obtenida mediante PIXI en calcáneo 10,67 veces superior respecto a mujeres del mismo grupo de edad con una *T-score* > -0,6, siendo el intervalo de confianza al 95% de 4,64-24,53.

Debido a las diferencias estadísticamente significativas halladas en el cálculo del IMC en ambos grupos, realizamos un estudio multivariante mediante regresión logística binaria por pasos, utilizando como variables predictoras el IMC y el tener o no la *T-score* < -0,6, obteniendo como resultado que la única variable influyente en este estudio es tener una *T-score* < -0,6 (tabla 1).

## DISCUSIÓN

La FDA es la primera en ocurrir en personas con osteoporosis, o riesgo osteoporótico, antes incluso que las vertebrales o de cadera, por lo que puede considerarse como un marcador precoz de osteoporosis cuando se produce después de un traumatismo mínimo (caída desde la posición de bipedestación), ya que la masa ósea de la zona fracturada, evaluada en el antebrazo contralateral, suele estar disminuida en comparación con la de controles equiparables en edad y sexo<sup>16,17</sup>.

En las últimas dos décadas, se han añadido otros datos de interés en la fisiopatología de esta fractura que podríamos resumir en que las personas con FDA tienen en el momento de la fractura una masa ósea disminuida significativamente, frente a controles, en la columna lumbar y en el fémur y, por tanto, un mayor riesgo de futuras fracturas osteoporóticas en estas localizaciones<sup>18,19</sup>. Estos hallazgos se han confirmado en estudios retrospectivos y prospectivos de cohortes<sup>20</sup>.

La densitometría central (realizada en cadera y/o columna lumbar) ha demostrado en numerosos estudios la correlación existente entre la masa ósea y la aparición de fracturas en cadera y columna<sup>14</sup>. Sin embargo, el acceso a estos aparatos, por su volumen y alto precio, sólo está al alcance de determinados centros. Por este motivo proponemos la extensión de la utilización de los densitómetros periféricos (y más concretamente el de calcáneo) como alternativa real al densitómetro central, habiéndose demostrado en varios estudios la correlación existente entre ambos sistemas de medida de DMO<sup>15,21,22</sup>. Como ventaja principal, aparte de un menor coste, ofrece la posibilidad de acceder desde todos los centros debido a su facilidad de transporte<sup>23</sup>.

No hemos encontrado en la literatura estudios equiparables al nuestro que nos permitan realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos por nosotros. Bouxsein et al realizaron un estudio prospectivo en mujeres ancianas, en el que llegaron a la conclusión de que el método por ellos utilizado para estimar la DMO (*Digital X-ray Radiogrammetry*) permitía predecir el riesgo de fracturas de cadera, muñeca y cuerpo vertebral en ancianas<sup>13</sup>.

Éste es el sentido del porqué de nuestro ensayo. No existen en la actualidad índices ciertos ni evidencias que nos puedan facilitar los criterios de selección para aquellos pacientes que presentan riesgo cierto de padecer fracturas.

El presente trabajo ofrece una vía posible y altamente significativa que podrá adecuarse a las necesidades presentes. Será preciso, no obstante, completar estudios en otros órdenes y áreas que confirmen esta tendencia por nosotros contrastada; por este motivo estamos desarrollando un estudio prospectivo que nos permita establecer el valor predictivo de la densitometría periférica de calcáneo en las fracturas de muñeca.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Melton LJ, Amadio PC, Crowson CS, O'Fallon WM. Long-term trends in the incidence of distal forearm fractures. *Osteoporos Int*. 1998;8:341-8.
2. Bengtner U, Johnell O. Increasing incidence of forearm fractures. *Acta Orthop Scand*. 1985;56:158-60.
3. Mallmin H, Ljunghall S. Incidence of Colles' fracture in Uppsala. *Acta Orthop Scand*. 1992;63:213-5.
4. Muscat Baron Y, Brincat M, Galea R, Muscat Baron A. The epidemiology of osteoporotic fractures in a Mediterranean country. *Calcif Tissue Int*. 1994;54:365-9.

5. Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J. Epidemiology of fractures in 15,000 adults. *J Bone Joint Surg.* 1998;80-B:243-8.
6. Naves Díaz M, Díaz López JB, Gómez Alonso C, Altadill Arregui A, Rodríguez Rebollar A, Cannata Andía JB. Estudio de la incidencia de fracturas osteoporóticas en una cohorte mayor de 50 años durante un período de 6 años de seguimiento. *Med Clin (Barc).* 2000;115:650-3.
7. Díaz Pérez A, Marsal Sensi S, Blanco Ramos C, Torres Fernández-Gil MA. Incidencia y aspectos epidemiológicos de la fractura de Colles en la comunidad autónoma de La Rioja. *Rev S And Traum y Ort.* 1996;16:105-8.
8. Domínguez Gil I, Hernández Vaquero D, Bartolomé A, Amigo Fernández A, Romo Contreras I, Soneyra Patiño M. Estudio epidemiológico de las fracturas de Colles en el área sanitaria de Avilés. *Rev Ortop Traum.* 1988;32 IB:472-7.
9. Gutiérrez Carbonell P, Hernández Alonso A. Epidemiología de las fracturas de la extremidad distal del radio (1984-1988). *Rev Ortop Traum.* 1991;35 IB:354-6.
10. Klotzbuecher C, Ross P, Landsman P, Abbott TA III, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: A summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res.* 2000;15:721-39.
11. Cuddihy MT, Gabriel SE, Crowson CS, O'Fallon WM, Melton LJ III. Forearm fractures as predictors of subsequent osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 1999;9:469-75.
12. Mallmin H, Ljunghall S, Persson I, Naessén T, Krusemo UB, Bergström R. Fracture of the distal forearm as a forecaster of subsequent hip fracture: a population-based cohort study with 24 years of follow-up. *Calcif Tissue Int.* 1993;52:269-72.
13. Bouxsein ML, Palermo L, Yeung C, Black DM. Digital X-ray radiogrammetry predicts hip, wrist and vertebral fracture risk in elderly women: A prospective analysis from the study of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2002;13:358-65.
14. Saleh MM, Jorgensen HL, Lauritzen JB. Odds ratios for hip and lower forearm fracture using peripheral bone densitometry; a case-control study of postmenopausal women. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002;22:58-63.
15. Pearson D, Masud T, Sahota O, Earnshaw S, Hosking DJ. A comparison of calcaneal dual-energy X-ray absorptiometry and calcaneal ultrasound for predicting the diagnosis of osteoporosis from hip and spine bone densitometry. *Clin Densitom.* 2003;6:345-52.
16. Eastell R, Riggs BL, Wahner HW, O'Fallon WM, Amadio PC, Melton LJ III. Colles' fracture and bone density of the ultradistal radius. *J Bone Miner Res.* 1989;4:607-13.
17. Wigderowitz CA, Rowley DI, Mole PA, Paterson CR, Abel EW. Bone mineral density of the radius in patients with Colles' fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82 B:87-9.
18. Eastell R, Wahner HW, O'Fallon WM, Amadio PC, Melton LJ III, Riggs BL. Unequal decrease in bone density of lumbar spine and ultradistal radius in Colles' and vertebral fracture syndromes. *J Clin Invest.* 1989;83:168-74.
19. Mallmin H, Ljunghall S. Distal radius fracture is an early sign of general osteoporosis: bone mass measurements in a population-based study. *Osteoporos Int.* 1994;4:357-61.
20. Earnshaw SA, Cawte SA, Worley A, Hosking DJ. Colles' fracture of the wrist as an indicator of underlying osteoporosis in postmenopausal women: a prospective study of bone mineral density and bone turnover rate. *Osteoporos Int.* 1998;8:53-60.
21. Salminen H, Saaf M, Ringertz H, Strender LE. Bone mineral density measurement in the calcaneus with DXL: comparison with hip and spine measurements in a cross-sectional study of an elderly female population. *Osteoporos Int.* 2005;16:541-51.
22. Kang C, Speller R. The effect of region of interest selection on dual energy X-ray absorptiometry measurements of the calcaneus in 55 post-menopausal women. *Br J Radiol.* 1999;72:864-71.
23. Andersen S, Boeskov E, Holm J, Laurberg P. Feasibility of dual-energy X-ray absorptiometry in arctic field studies. *Int J Circumpolar Health.* 2004;63 Supl 2:280-3.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.