DETECCIÓN DE FRACTURAS POR ACUÑAMIENTO VERTEBRAL EN COLUMNA DORSAL DE MUJERES MENOPÁUSICAS ASINTOMÁTICAS, UTILIZANDO DOS CRITERIOS MORFOMÉTRICOS. TASA DE PREVALENCIA.

Stella M. Pezzotto,[1] Mario E. Morosano,[2] Gustavo Chapo,[2] Inés Menoyo,[2] Roberto Bocanera,[3] Ana M. Masoni.[2]*

(1) Instituto de Inmunología;
(2) Cátedra de Química Biológica, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.
(3) Centro de Estudios del Climaterio, Hospital Provincial del Centenario, Rosario.

Resumen

La fractura por acuñamiento vertebral (FxV) es una consecuencia importante de la osteoporosis, que genera una significativa morbilidad y carga sanitaria para los servicios de salud. La utilización de criterios morfométricos para definirla es poco frecuente en nuestro medio, por lo que muchas deformidades vertebrales no son detectadas. Los objetivos de este trabajo fueron comparar dos criterios morfométricos para determinar la tasa de prevalencia de fracturas vertebrales por acuñamiento, en las radiografías del raquis dorsal de una muestra de 164 mujeres menopáusicas asintomáticas, libres de tratamiento para osteoporosis, y evaluar la fiabilidad de las mediciones. Criterio 1 (Genant): se considera fracturada una vértebra que presenta una reducción de la altura anterior respecto a la posterior mayor o igual al 20%. Criterio 2: se considera fracturada una vértebra cuando la relación altura posterior/altura anterior de cada vértebra es inferior a un punto de corte dado por el promedio menos 2 desvíos estándar de las relaciones correspondientes al mismo cuerpo vertebral en toda la muestra. Se efectuó morfometría radiológica en 1.476 vértebras. Se midieron, mediante un calibre tipo Vernier, las alturas anterior, posterior y superior, realizándose en total 5.346 mediciones (918 duplicadas para evaluar fiabilidad intra e inter-operador). La concordancia entre ambos criterios fue evaluada por medio del coeficiente Kappa de Cohen (K) y la fiabilidad de las mediciones se evaluó mediante coeficientes de correlación intra-clase (CCI). Se calcularon intervalos de confianza del 95% (IC). Se hallaron tasas de prevalencia de fractura vertebral por acuñamiento del 25.6% (Criterio 1) y 23.7% (Criterio 2). La concordancia entre ambos criterios fue estadísticamente significativa (K=0.853, IC=0.76-0.95; p<0.001). El CCI resultante del análisis de fiabilidad intra-operador fue de 0.996 (IC=0.994-0.998), significativamente distinto de cero (p<0.00001). En el análisis de fiabilidad inter-operador, el CCI obtenido fue de 0.994 (IC= 0.992-0.995; p<0.00001). En ambos casos, el grado de acuerdo obtenido resultó casi perfecto. Las tasas de prevalencia de fractura vertebral por acuñamiento observadas no discrepan entre sí y son semejantes a las reportadas internacionalmente. Los resultados hallados en este trabajo indican que el método de Genant, de menor complejidad, sería de utilidad para el diagnóstico de deformidades vertebrales en nuestro medio.

Palabras clave: fracturas vertebrales; criterios morfométricos; prevalencia; concordancia inter/intra-observador

DETECTION OF WEDGE FRACTURES IN THE DORSAL SPINE OF ASYMPTOMATIC MENOPAUSAL WOMEN USING TWO MORPHOMETRIC CRITERIA. PREVALENCE RATES.

Summary

Wedge fractures constitute a relevant consequence of osteoporosis due to the important morbidity and the heavy burden for the health system that they generate. The use of morphometric criteria to define them is not currently applied in

* Dirección postal: 3 de febrero 1567, 7º/C, (2000) Rosario, SF, Argentina. Correo electrónico: morosano@yahoo.com.ar

our midst. Therefore, many significant vertebral deformities probably remain undetected in the daily clinical setting. The purpose of this paper was to compare two morphometric criteria to determine the prevalence of wedge vertebral fractures in dorsal spine radiographs corresponding to a sample of 164 asymptomatic, untreated postmenopausal women, and to evaluate the reliability of the measurements. Criterion 1 (Genant): A wedge fracture is defined when the vertebral body's anterior height is reduced 20% or more compared to the posterior height. Criterion 2: A fracture is defined when the relation anterior height/posterior height of each vertebral body is below a cut-point given by the average minus two standard deviations of that relation, corresponding to the same vertebral body in the whole sample. Vertebral morphometry was performed in 1,476 vertebral bodies using a Vernier-type caliper. Anterior and posterior heights as well as the superior margins were measured, completing 5,346 measurements (including 918 duplicates to evaluate inter and intra-observer variation). Cohen's Kappa coefficient and Intra-Class Correlation Coefficient (ICC) were used to test the agreement between both criteria; 95% confidence intervals (CI) were calculated.

The prevalences of vertebral wedge fracture were 25.6% for Criterion 1 (Genant), and 23.7% for Criterion 2. Agreement between both criteria was statistically significant (K=0.853, IC=0.76-0.95; p<0.001). ICC expressing intra-observer variation agreement was 0.996 (CI=0.994-0.998), significantly different from zero (p<0.00001). In the inter-observer analysis the ICC obtained was 0.994 (CI= 0.992-0.995; p<0.00001). In both instances the degree of agreement was almost perfect. The vertebral wedge fracture prevalences derived from both criteria are not satistically different, and are similar to those reported from other places worldwide. Our present data indicate that the less complex Genant's criterion would be very useful for the evaluation of wedge vertebral deformities in the everyday clinical setting.

Key words: *wedge fractures; morphometric criteria; prevalence; inter/intra-observer agreement*

INTRODUCCIÓN

Antecedentes y justificación de la importancia del tema

La fractura vertebral (FxV) es una consecuencia importante de la osteoporosis, que genera una significativa morbilidad y carga financiera para los servicios de salud. Las fracturas vertebrales osteoporóticas por compresión constituyen un problema clínico frecuente y su importancia es cada vez mayor a medida que aumenta la edad promedio de la población. Las fracturas por acuñamiento son las más frecuentes. Ross y col. hallaron un incremento de cinco veces en el riesgo de una nueva FxV cuando existía una única FxV al inicio del estudio.[1] Existen además trabajos epidemiológicos que muestran que los individuos con fracturas previas por fragilidad ósea tienen mayor riesgo de fracturas de sus miembros.[2,3] Se ha comprobado que el tratamiento en este tipo de pacientes reduciría el riesgo de nuevas FxV.[4,5] Por lo tanto el diagnóstico precoz adquiere importancia, ya que la presencia de una sola fractura indicaría la conveniencia de una intervención farmacológica.

Por otra parte, se observan variaciones geográficas importantes en la prevalencia de FxV entre países e incluso entre ciudades de un mismo estado.[6]

La radiología convencional ha sido durante años el método más accesible para el diagnóstico y evaluación de las fracturas. Sin embargo, la utilización de métodos morfométricos para definir una fractura vertebral es poco frecuente en nuestro medio. Como consecuencia de ello muchas deformidades vertebrales, que son inicialmente asintomáticas, no son detectadas. Además, existen escasos datos epidemiológicos referidos a esta temática en nuestro país.

Se han publicado numerosos métodos morfométricos de diferente complejidad para definir FxV, sin haberse obtenido un consenso definitivo, una uniformidad de criterio para su diagnóstico en el escenario de la práctica diaria.[7] Así, de los diversos índices descriptos, el más utilizado es el método semi-cuantitativo de deformidad vertebral de Genant, que se realiza midiendo las alturas anterior, posterior y media de cada cuerpo vertebral.[8-10] Según este método, se considera fracturada una vértebra cuyo cuerpo presenta una reducción de la altura anterior o media respecto de la posterior mayor o igual al 20%.

Toda medida de parámetros biológicos está sujeta a error. En la morfometría, a pesar de tratarse de una

técnica simple, pueden aparecer errores debidos a la objetividad y preparación técnica del observador. Es de desear que el proceso sea fiable, es decir, que la repetición de las medidas de la misma magnitud produzca resultados iguales o al menos similares. En ese caso se dice que existe fiabilidad, estabilidad o concordancia de las mediciones. Se considera entonces que una medición es fiable si la variabilidad en mediciones sucesivas se mantiene dentro de cierto margen razonable.

OBJETIVOS

1. Detectar fracturas por acuñamiento vertebral en el raquis dorsal de mujeres menopáusicas asintomáticas mediante la utilización de dos criterios morfométricos.
2. Evaluar la fiabilidad de las mediciones y la concordancia entre los dos criterios.
3. Estimar la tasa de prevalencia de FxV por acuñamiento en dicho segmento, en mujeres de nuestro medio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 164 pacientes ambulatorias, menopáusicas, asintomáticas, no consumidoras de fármacos osteoactivos, entre 50-90 años (edad promedio 69.7±11.2 años). Estas pacientes, además de la evaluación clínica, habían realizado recientemente estudios densitométricos. Se efectuó morfometría radiológica en 1.476 vértebras del raquis dorsal desde dorsal 4 (D4) a dorsal 12 (D12), pertenecientes a dichas pacientes.

Se midieron en cada cuerpo vertebral las alturas anterior y posterior para definir fractura por acuñamiento vertebral, y borde superior para calcular el ángulo de acuñamiento vertebral (datos utilizados en otro trabajo). Se realizaron en total 4.428 mediciones, efectuadas mediante un calibre tipo Vernier, con una precisión de décimas de milímetros.

Para evaluar la posible variabilidad intra-operador, un mismo observador realizó diez mediciones en los márgenes mencionados de cada una de las vértebras de una paciente, con un intervalo de tiempo entre las mediciones de una semana, obteniendo así 270 valores.

Con el fin de evaluar la reproducibilidad de las mediciones, dos observadores con diferentes niveles de habilidad midieron los márgenes anteriores, posteriores y superiores de cada una de 108 vértebras. Para analizar las posibles diferencias inter-evaluador se realizaron entonces un total de 648 mediciones, es decir 324 pares de valores.

El número total de mediciones realizadas fue entonces de 5.346 (4.428 + 270 + 648).

Los criterios utilizados para determinar la presencia de fractura vertebral fueron:

Criterio 1:

Reducción mayor o igual al 20% de la altura anterior respecto de la posterior de cada cuerpo vertebral (Genant):

[(Altura Posterior – Altura Anterior) / Altura Posterior] x 100 ≥ 20%

Criterio 2:

Valor de la relación Altura Anterior/Altura Posterior de un cuerpo vertebral determinado (D4 a D12), inferior al punto de corte representado por el promedio menos dos desvíos estándar (DE) de dicha relación correspondiente a ese cuerpo vertebral en toda la muestra:

(Altura Anterior/Altura Posterior) < [Promedio (Altura Anterior / Altura Posterior de cada Vértebra Dorsal) – 2 DE]

No se procedió a la medición de la altura media (Criterio Genant) porque en ninguna de las radiografías estudiadas se observó evidencia de fractura por biconcavidad o depresión significativa de los platillos vertebrales. En columna dorsal este tipo de fracturas son muy poco frecuentes.

Los valores correspondientes a las mediciones realizadas se presentan como promedios y desvíos estándar.

Para evaluar la fiabilidad de las mediciones tanto intra como inter-observador se calculó el coeficiente de correlación intra-clase (CCI), que es el índice estadístico más apropiado para cuantificar la fiabilidad de las mediciones asociadas a las variables cuantitativas continuas, basándose en un modelo de análisis de la variancia con mediciones repetidas. El CCI se define como la proporción de la variabilidad total que es debida a la variabilidad de los pacientes. Como toda proporción, los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1, de modo que la máxima concordancia posible corresponde a un valor de CCI=1. En este caso, toda la variabilidad observada se explicaría por las diferencias entre sujetos y no por las diferencias entre los métodos de medición o entre los diferentes observa-

dores. Por otro lado, el valor CCI=0 se obtiene cuando la concordancia observada es igual a la que se esperaría que ocurriera sólo por azar. Valores por debajo de 0.30 indican concordancia mala o nula, entre 0.31 y 0.50 baja fiabilidad, entre 0.51 y 0.70 una concordancia moderada, entre 0.71 y 0.90 buena concordancia y por encima de 0.90 una fiabilidad excelente.[11]

Otro método estadístico para comparar mediciones realizadas por dos observadores es el desarrollado por D. G. Altman y J. M. Bland.[12,13] Estos autores propusieron un método gráfico alternativo sencillo para evaluar la concordancia de dos métodos de medición, de modo que el resultado no sea dependiente de la naturaleza del grupo escogido para el estudio. Bland y Altman representan gráficamente la diferencia de los pares de valores observados frente a su valor medio y definen los "límites de concordancia" combinando la media y el DE de las diferencias como Media±2 DE. Este tipo de gráfico permite una identificación de las diferencias extremas, así como una valoración de la tendencia mediante un análisis de regresión lineal. En el caso de que no haya error sistemático los puntos se distribuirán de forma aleatoria a uno y otro lado de la recta correspondiente a la diferencia cero entre medidas.

Se consideró que una mujer presentaba una fractura vertebral si alguno de sus cuerpos vertebrales había sido considerado fracturado de acuerdo al criterio utilizado en cada caso. Se calcularon las tasas de prevalencia de FxV por acuñamiento aplicando los criterios ya señalados. Se estratificó la muestra según grupos etarios, y se calcularon las tasas de prevalencia de FxV específicas por edad. La significación del incremento a través de los grupos etarios se evaluó aplicando Pruebas de Tendencia Lineal.

Con el fin de evaluar la concordancia entre ambos criterios diagnósticos para la determinación de las tasas de prevalencia, se calculó el coeficiente de concordancia Kappa de Cohen (K). Puntuaciones de K por debajo de 0.40 representan un bajo nivel de acuerdo entre dos observadores o dos métodos, una puntuación entre 0.41 y 0.60 indica un acuerdo razonable, entre 0.61 y 0.80 representa un buen acuerdo, y puntuaciones en el rango entre 0.81 y 1 son considerados excelentes.[14] Los intervalos de confianza del 95% para K (IC) se calcularon de acuerdo a las fórmulas reportados por Fleiss.[15]

Se consideraron significativas las pruebas con valores p<0.05. Para todos los análisis estadísticos se utilizó el programa SPSS (versión 15.0, SPSS, Inc., Chicago, Illinois).

RESULTADOS

El CCI resultante del análisis de fiabilidad intra-operador fue de 0.996 (IC= 0.994 – 0.998). Este valor resultó significativamente distinto de cero (p<0.00001). En el análisis de fiabilidad inter-operador, el CCI obtenido fue de 0.994 (IC= 0.992 – 0.995; p<0.0001). En ambos casos, el grado de acuerdo obtenido resultó casi perfecto. Ambos intervalos de confianza resultaron estrechos, indicando que las estimaciones puntuales son confiables.

La **Figura 1** corresponde al gráfico de Bland-Altman de las mediciones inter-observador. Los límites de concordancia obtenidos según este método resultaron iguales a -1.221mm y 1.232 mm, correspondiendo en el gráfico a las líneas inferior y superior. La línea central corresponde a diferencia cero entre mediciones. Puede observarse que los puntos obtenidos se distribuyeron aleatoriamente a ambos lados de la recta correspondiente a la diferencia cero entre medidas, por lo que puede afirmarse que no se habría producido error sistemático en las mediciones.

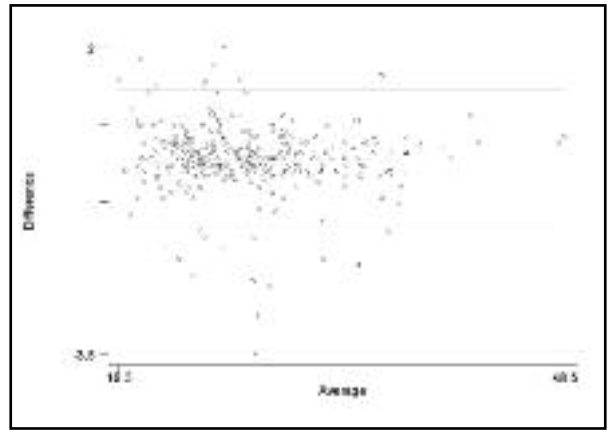


Figura 1.Gráfico de Bland-Altman de concordancia inter-observador

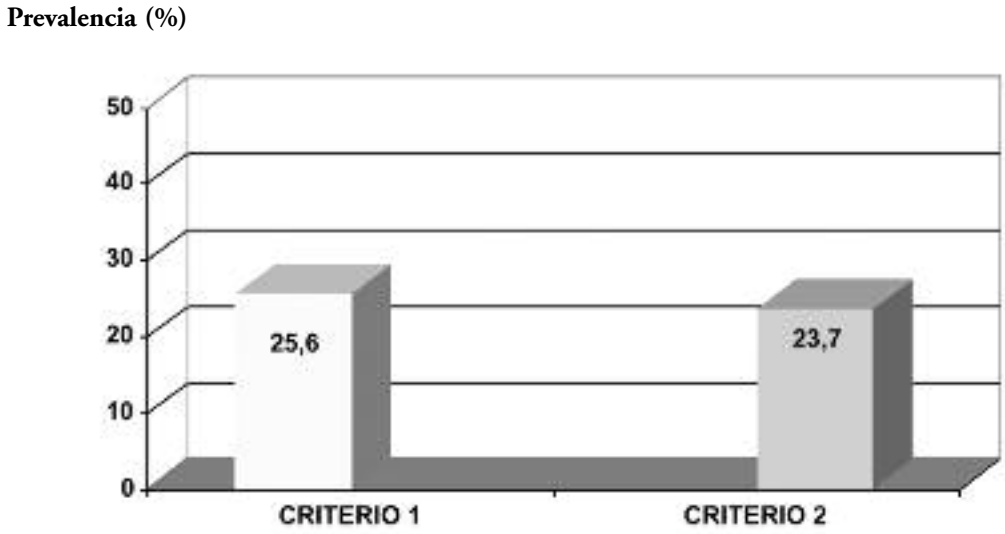
En la **Tabla I** se muestran los promedios ± DE de los valores correspondientes a la relación Altura Anterior/Altura Posterior de cada cuerpo vertebral (D4 a D12), así como los umbrales utilizados para determinar presencia de FxV según el Criterio 2.

En la muestra estudiada se halló una prevalencia de FxV del 25.6% con el Criterio 1, mientras que con el Criterio 2 la prevalencia resultó del 23.7% (**Figura 2**). La concordancia entre ambos criterios diagnósticos fue del 95%, resultando estadísticamente significativa (K = 0.853, IC = 0.76-0.95; p<0.001).

Tabla I. Valores correspondientes a promedios ±DE de las razones entre las alturas anterior y posterior (en milímetros), correspondientes a cada cuerpo vertebral en toda la muestra de pacientes.

Vértebra	Razón Altura anterior (HA) / Altura posterior (HP) Media ± desvío estándar	Promedio (Altura Anterior / Altura Posterior de cada Vértebra Dorsal) – 2 DE
D4	0.947 ± 0.050	0.8455
D5	0.924 ± 0.064	0.7959
D6	0.901 ± 0.062	0.7765
D7	0.893 ± 0.056	0.7811
D8	0.901 ± 0.068	0.7654
D9	0.918 ± 0.057	0.8045
D10	0.933 ± 0.065	0.8030
D11	0.922 ± 0.068	0.7850
D12	0.930 ± 0.060	0.8109

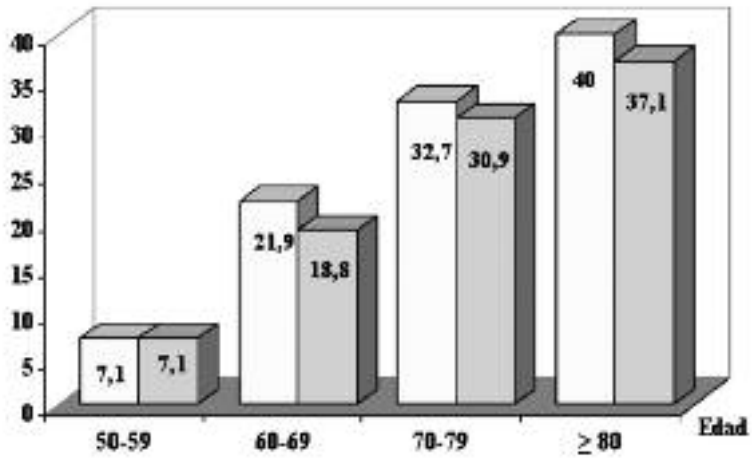
Figura 2. Tasas de prevalencia de acuñamiento vertebral por fractura, determinada por ambos criterios (%).



El análisis de las tasas de prevalencia de FxV por grupos de edad, determinada según cada criterio se muestra en la **Figura 3**. Como puede observarse, en ambos casos la prevalencia aumentó linealmente con la edad (pruebas de tendencia lineal: Criterio 1: $p<0.001$; Criterio 2: $p=0.001$).

Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas entre las tasas de prevalencia obtenidas en cada grupo de edad utilizando ambos criterios.

Figura 3. Tasas de prevalencia de FxV (%) por grupos de edad según criterios 1 y 2.



En la **Tabla II** se pueden observar las tasas de prevalencia de FxV obtenidas en diferentes estudios epidemiológicos que utilizaron distintos criterios morfométricos. El uso de diferentes criterios, las distintas composiciones etarias de las poblaciones estudiadas, así como la realización del diagnóstico tanto en columna dorsal como lumbar en dichos estudios, dificultan la posibilidad de realizar comparaciones.

DISCUSIÓN

En este trabajo se evaluó la concordancia entre el criterio morfométrico semi-cuantitativo de Genant y otro criterio basado en la consideración del punto de corte de -2DE del promedio de cada cuerpo vertebral –de dorsal 4 a dorsal 12– en las radiografías laterales de columna dorsal practicadas a un grupo de pacientes postmenopáusicas. Además, se calculó la prevalencia de

Tabla II. Tasas de prevalencia de FxV obtenidas en estudios epidemiológicos que utilizaron distintos criterios morfométricos.

Referencia	Método	Prevalencia	Grupo
Melton y col (16)	≥ 15% (Ajustada)	26%	Mujeres ≥ 50 años
Eastell y col (17)	3 DS 4 DS	21% 11%	Mujeres posmenopáusicas
SOF (18)	≥ 20%	12.5%	2.992 mujeres ≥ 65 años
O'Neill y col (6)	3 DS	20.2%	8.331 mujeres
LAVOS (19)	3 DS	11.2%	1.922 mujeres
CaMos (20)	3 DS	23.5%	4.613 mujeres ≥ 50 años
Ling y col (21)	3 DS	15%	Mujeres ≥ 50 años
EPOLOS (22)	3 DS	20.7%	Mujeres 18-79 años

FxV utilizando ambos criterios. Por otra parte, se evaluó la precisión de las mediciones realizadas intra e inter-observador.

Se consideraron sólo las vértebras de columna dorsal (las dos terceras partes de las FxV se producen en este segmento del raquis).[23] Por otra parte, se objetivaron sólo los acuñamientos anteriores, ya que no se observaron deformidades por biconcavidad. En esta región de la columna los cuerpos vertebrales tienen tendencia a sufrir aquel tipo de deformaciones, siendo las fracturas por biconcavidad muy poco frecuentes. No se registraron en la muestra fracturas por aplastamiento o colapsos totales de las vértebras en las que las tres alturas (anterior, media y posterior) del cuerpo vertebral hubiesen sufrido una reducción significativa en forma simultánea.

La utilidad del estudio radiológico morfométrico radica en que la identificación de una FxV permite la detección de pacientes con elevado riesgo de sufrir otras fracturas del esqueleto axial o apendicular, en forma independiente a los valores densitométricos. En esta muestra, el 11.4 % de las pacientes con fracturas vertebrales prevalentes presentaban densitometrías normales u osteopenia leve y el 20% osteopenia moderada. Sólo basados en los valores densitométricos, estas pacientes podrían no recibir tratamiento.

Dentro de los diferentes métodos morfométricos, en algunos se toma una población de referencia joven;[17] en otros se construye un criterio excluyendo las pacientes con fracturas.[20] En nuestro estudio se optó por la no exclusión de las pacientes fracturadas y la selección arbitraria de un punto de corte para el Criterio 2 ubicado en los 2 desvíos estándar.

En el análisis de fiabilidad inter e intra-operador se observó que el grado de acuerdo obtenido resultó casi perfecto y que las estimaciones puntuales fueron confiables. La fiabilidad intra e inter-operador obtenida en nuestro estudio fue similar a la reportada en una investigación realizada en 50 pacientes osteoporóticas participantes de un ensayo clínico,[24] y a la comunicada en pacientes normales y osteoporóticas en otro estudio.[25]

Al igual que lo observado en otras investigaciones poblacionales,[16,21,22,26] en nuestro estudio se ha encontrado que las tasas de prevalencia de FxV aumentan significativamente con la edad.

Las tasas de prevalencia de fractura por acuñamiento vertebral halladas en el presente trabajo son superiores a las halladas en el estudio LAVOS.[19] Esto podría deberse a que las pacientes estudiadas pertenecen a un centro especializado de derivación como lo es el Centro de Estudios del Climaterio del Hospital Provincial del Centenario.

Durante los últimos años nuestro sistema de salud ha tenido modificaciones importantes orientadas al fortalecimiento de la Atención Integral de la Salud, fundamentadas en la estrategia de la Atención Primaria, trasladando la prioridad a la promoción de la salud y a la prevención de la enfermedad.

No hemos encontrado guías que recomienden la realización de un tamizaje *(screening)* con radiografías de columna en la población general de adultos mayores. Esto puede deberse a la consideración de que su costo sería elevado, ya que la mayoría de las personas (75-88%) no presentaría una fractura vertebral.[6,16-22]

Una estrategia potencialmente útil que no requiere radiografías adicionales sería evaluar los estudios radiológicos realizados por otras razones, y observar si se detectan fracturas vertebrales. Muchos pacientes de edad avanzada realizan radiografías de tórax para el diagnóstico de otro tipo de patologías. Estos estudios radiológicos podrían desempeñar un papel importante en la detección oportunista de fracturas por acuñamiento vertebral. El beneficio de la utilización de las radiografías de tórax como una herramienta de detección estas fracturas ha sido demostrado.[23,27-31] Si se reportara el hallazgo y se actuara sobre las fracturas vertebrales detectadas, los pacientes se verían beneficiados y podrían prevenirse futuras fracturas.

En otro estudio realizado por nuestro equipo hemos encontrado un elevado riesgo de FxV en pacientes que presentaban mayor edad, menor densidad mineral ósea, mayor número de caídas reportadas en el último año y presencia de cifosis clínica (datos no publicados). La indicación de radiografías de raquis dorsal sería de gran utilidad en pacientes que forman parte de este perfil de riesgo para osteoporosis.

Para realizar el diagnóstico de fractura vertebral utilizando el Criterio 1 sólo se necesita una radiografía del paciente. Con el Criterio 2, en cambio, se necesita conocer los datos morfométricos de un número importante de personas para poder calcular un promedio representativo de la población en estudio.

Una revisión recientemente publicada sugiere que el método semicuantitativo de Genant, realizado por un observador entrenado, debe preferirse para el diagnóstico morfométrico de las FxV debido a su simpleza.[32]

CONCLUSIONES

A pesar de que existen diversos criterios morfomé-

tricos para el diagnóstico de deformidades vertebrales, los resultados obtenidos en este trabajo indican que el Criterio 1 sería de utilidad en nuestro medio.

El aporte de los resultados obtenidos en este trabajo es el de resaltar la importancia de la realización de estudios densitométricos y morfométricos simultáneos para la identificación de pacientes en riesgo, pasibles de recibir tratamiento específico y de ese modo realizar un abordaje costo-beneficio apropiado para prevenir futuras fracturas.

(Recibido: noviembre de 2009. Aceptado: diciembre de 2009)

REFERENCIAS

1. Ross PD, Davis JW, Epstein RS. *Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women.* Ann Intern Med 114: 919-23, 1991.
2. Ross PD. *Clinical consequences of vertebral fractures.* Am J Med 103: 305-435, 1997.
3. Samelson EJ, Hannan MT, Zhang Y, Genant HK, Felson DT, Kiel DP. *Incidence and risk factors for vertebral fracture in women and men: 25-year follow-up results from the population-based Framingham Study*. J Bone Miner Res 21: 1207-14, 2006.
4. Millar P. *Analysis of 1-year vertebral fracture risk reduction data in treatments for Osteoporosis.* Southern Med J 96: 478-85, 2003.
5. Lewiecki EM. *Vertebral fracture assessment.* Curr Opin Endocrinol Diabetes 13: 509-15, 2006.
6. O´Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ. *The prevalence of vertebral deformity in European men and women: The European Vertebral Osteoporosis Study (EVOS).* J Bone Miner Res 11: 1010-8, 1996.
7. Jiang G, Eastell R, Barrington NA, Ferrar L. *Comparison of methods for the visual identification of prevalent vertebral fractures in osteoporosis.* Osteoporos Int 15: 887-96, 2004.
8. Genant HK, Wu CY, Van Kuijk C. *Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique.* J Bone Miner Res 8: 1137-48, 1993.
9. Genant HK, Engelke K, Fuerst T, y col. *Noninvasive assessment of bone mineral and structure: state of the art*. J Bone Miner Res 11: 707-9, 1996.
10. Genant HK, Jergas M., Palermo L, y col. *Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis. The study of Osteoporotic Fractures Research Group.* J Bone Miner Res 11: 984-96, 1996.
11. McGraw KO, Wong SP. *Forming inferences about some intraclass correlation coefficients.* Psychol Methods 1: 30-46, 1996.
12. Bland JM, Altman DC. *Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement*. Lancet 1: 307-10, 1986.
13. Altman DG, Bland JM. *Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies.* Statistician 32: 307-17, 1983.
14. Landis JR, Koch GG. *The measurement of observer agreement for categorical data.* Biometrics 33: 159-74, 1977.
15. Fleiss JL. *The measurements of interrater agreement.* En: Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed. Wiley; New York, 1981:212-25.
16. Melton LJ, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O´Fallon WM, Riggs BL. *Epidemiology of vertebral fractures in women.* Am J Epidemiol 129: 1000-11, 1989.
17. Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ. *Classification of vertebral fractures.* J Bone Miner Res 3: 207-15, 1991.
18. Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Epstein R, San Valentín R, Cummings SR. *Comparison of methods for defining prevalent vertebral deformities: The Study of Osteoporotic Fractures.* J Bone Miner Res 10: 890-902, 1995.
19. Clark P, Cons-Molina F, Delezé M, y col. *The Prevalence of Radiographic Vertebral Fractures in Latin American Countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS).* Osteoporos Int 20: 275-82, 2008.
20. Jackson SA, Tenenhouse A, Robertson L, and the CaMos Study Group. *Vertebral fracture definition from population-based data: Preliminary results from the Canadian Multicenter Osteoporosis Study (CaMos).* Osteoporos Int 11: 680-7, 2000.
21. Ling X, Cummings SR, Mingwei Q, Xihe Z, Xioashu C, Nevitt M, Stone K. *Vertebral fractures in Beijing, China: the Beijing Osteoporosis Project.* J Bone Miner Res 15: 2019-25, 2000.
22. Skowro ska-Jó wiak E, Płudowski P, Karczmarewicz E, Lorena R, Lewi ski A, and EPOLOS Group. *Identification of vertebral deformities in the Polish*

population by morphometric X-ray absorptiometry - Results of the EPOLOS study. Pol J Endocrinol 60: 68-75, 2009.

23. Gehlbach SH, Bigelow C, May S, Walker M, Kirkwood JR. *Recognition of vertebral fractures on a clinical setting.* Osteoporos Int 11: 577-82, 2000.
24. Wu C, van Kuijk C, Li J, Jiang Y, Chan M, Countryman P, Genant HK. *Comparison of digitized images with original radiography for semiquantitative assesstment of osteoporotic fractures.* Osteoporos Int 11: 25-30, 2000.
25. Rea JA, Chen MB, Li J, y col. *Vertebral morphometry: a comparison of long-term precision of morphometric x-ray absorptiometry and morphometric radiographyin normal and osteoporotic subjects*. Osteoporos Int 12: 158-66, 2001.
26. Cummings SR, Melton LJ. *Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures.* Lancet 359: 1761-7, 2002.
27. Kim N, Rowe BH, Raymond G, y col. *Underreporting of vertebral fractures on routine chest radiography.* Am J Roentgenol 182: 297-301, 2004.
28. Neuner JM, Zimmer JK, HamelMB. *Diagnosis and treatment of osteoporosis in patients with vertebral compression fractures*. J Am Geriatr Soc 51: 483-91, 2003.
29. Mui LW, Haramati LB, Alterman DD, Haramati N, Zelefsky MN, Hamerman D. *Evaluation of vertebral fractures on lateral chest radiographs of inner-city postmenopausal women.* Calcif Tissue Int 73: 550-4, 2003.
30. Majumdar SR, Kim N, Colman I, y col. *Incidental vertebral fractures discovered with chest radiography in the emergency department. Prevalence, recognition, and osteoporosis management in a cohort of elderly patients.* Arch Intern Med 165: 905-9, 2005.
31. Lentle BC, Brown J, Khan A, Leslie WD, Levesque J, Lyons DJ, Siminoski K, Tarulli G, and The Canadian Association of Radiologists. *Recognizing and reporting vertebral fractures: reducing the risk of future osteoporotic fractures.* Can Assoc Radiol J 58: 27-36, 2007.
32. Grados F, Fechtenbaum J, Flipon E, Kolta S, Roux C, Fardellone P. *Radiographic methods for evaluating osteoporotic vertebral fractures.* Joint Bone Spine 76: 241-7, 2009.

Creo que hay valores por los cuales hay que dar la vida, y la libertad es uno de ellos. Y también creo que si no arriesgamos la vida por la libertad, seremos esclavos. Si ningún pueblo, sociedad, grupo, minoría, hubiera arriesgado la vida por la libertad, la justicia o la fraternidad, seguiríamos en una sociedad esclavista o no habríamos salido del despotismo oriental.

JORGE SEMPRÚN