

Prevalencia de fractura vertebral en población asturiana mayor de 50 años de acuerdo con diferentes criterios radiológicos

J. Bernardino Díaz López, Manuel Naves Díaz, Carlos Gómez Alonso, José Luis Fernández Martín, Ana Rodríguez Rebollar y Jorge B. Cannata Andía

Servicio de Metabolismo Óseo y Mineral. Instituto Reina Sofía de Investigación. Hospital Central de Asturias. Universidad de Oviedo.

FUNDAMENTO: A pesar de que la vertebral es una de las fracturas osteoporóticas más frecuente, su epidemiología es poco conocida. El objetivo del presente estudio ha sido el de conocer la prevalencia de las fracturas vertebrales en Oviedo, utilizando los criterios radiológicos más empleados.

SUJETOS Y MÉTODOS: Muestra aleatoria de 624 varones y mujeres mayores de 50 años del municipio de Oviedo, de los que se obtuvo radiografía lateral de columna dorsal y lumbar. Evaluación radiológica de la presencia de fracturas de acuerdo con un criterio semicuantitativo (criterio de Genant) y dos morfométricos (Eastell y McCloskey) en 615 personas participantes.

RESULTADOS: La prevalencia de fractura vertebral en personas mayores de 50 años varió entre el 17,4 y el 24,6%, según el criterio radiológico empleado. Fue superior en mujeres que en varones, con diferencias menores que lo observado con otras fracturas, y con una alta prevalencia relativa de fracturas en varones menores de 65 años respecto a las mujeres. La prevalencia se incrementó con la edad, de forma más acusada en mujeres. Prácticamente se duplica el número de fracturados por cada 10 años de edad.

CONCLUSIONES: La fractura vertebral es altamente prevalente en varones y mujeres de más de 50 años, y especialmente en las mujeres de 70 o más años, independientemente del criterio radiológico empleado. La prevalencia en Oviedo es similar a la referida en otros estudios recientes europeos, americanos y asiáticos.

Palabras clave: Epidemiología; Prevalencia; Fractura vertebral.

Prevalence of vertebral fracture in population older than 50 years in Asturias (Spain) defined following different radiological criteria

BACKGROUND: In spite of vertebral fracture is one of the most frequent osteoporotic fracture, the epidemiology of this entity remains unknown. The aim of this study was to know the prevalence of vertebral fracture in Oviedo (Spain), according to the most used radiologic criteria in research.

SUBJECTS AND METHODS: A random sample of 624 men and women older than 50 years from the Oviedo's municipality took part in this analysis. All participants performed two thoracic and lumbar spinal lateral radiographs. In 615 subjects the presence of vertebral fracture was performed using a semiquantitative radiological criteria (Genant) and two morphometric criteria (Eastell and McCloskey).

RESULTS: Prevalence of vertebral fracture varies between 17.4 and 24.6%, according to the radiological criteria used. The prevalence was higher in women than in men, but the differences were lower than expected, and there was a relative high frequency of vertebral fractures in men from 50 to 65 years old. In both sexes, prevalence of vertebral fracture increased with age, although in a steeper manner in women. The incidence of vertebral fracture in women was almost twice than in men. The incidence increased with age. Every ten years the prevalence of vertebral fracture increased two times.

CONCLUSIONS: Prevalence of vertebral fracture was high in women and men older than 50 years, mainly in women older than 70 years, independently of the radiological criteria used. The average prevalence of vertebral fracture in Oviedo (Spain) has been similar to that observed in studies of American, European and Asian populations.

Med Clin (Barc) 2000; 115: 326-331

Correspondencia: Dr. J. Cannata Andía.
Servicio de Metabolismo Óseo y Mineral.
Instituto Reina Sofía de Investigación.
Hospital Central de Asturias.
Julían Clavería, s/n. 33006 Oviedo.
Correo electrónico: metoseo@hca.es

Recibido el 20-3-2000; aceptado para su publicación el 3-7-2000

De las fracturas asociadas a osteoporosis, la fractura vertebral se ha considerado la más frecuente, y por ello es la más evaluada como criterio de selección y resultado en los ensayos clínicos terapéuticos^{1,2}. No obstante, comparada con las fracturas de cadera y antebrazo, sus estudios epidemiológicos son más limitados y tardíos.

Los factores fundamentales que han retrasado y limitado el conocimiento epidemiológico de la fractura vertebral han sido dos. El primero es la escasa proporción del diagnóstico clínico en esta clase de fractura, máximo un tercio de los casos en un área con experiencia y medios diagnósticos adecuados³. Por ello, los estudios de incidencia y prevalencia no pueden realizarse de acuerdo con datos hospitalarios, como ocurre en otras fracturas osteoporóticas, sino que deben basarse en estudios poblacionales aleatorios, con las dificultades y coste que ello conlleva^{4,5}.

El segundo factor es la ausencia de una línea de fractura que defina inequívocamente la existencia de una fractura vertebral, como sucede en las fracturas de huesos largos. Por este motivo, habitualmente se emplea el término «deformidad» vertebral para definir las alteraciones morfológicas del cuerpo vertebral relacionadas con la osteoporosis, y con frecuencia se reserva el término «fractura» para las deformidades clínicamente aparentes. Para evitar posibles confusiones, en el presente trabajo no haremos distinción entre los términos «deformidad» y «fractura» y emplearemos habitualmente el de fractura vertebral.

Esta ausencia de un patrón áureo que define la presencia de una fractura vertebral en la radiografía de columna ha dado lugar a varios métodos para definirla⁶⁻⁹. La inexistencia tanto de un método morfométrico universal aceptado como de una definición cualitativa de consenso dificulta la realización de comparaciones entre los estudios de distintas poblaciones. El objetivo de este trabajo ha sido conocer la prevalencia de la fractura vertebral en nuestra población empleando

los criterios radiológicos más usados en la actualidad para su diagnóstico siguiendo las recomendaciones del grupo de trabajo creado por la Fundación Americana de Osteoporosis¹⁰.

Sujetos y métodos

La muestra de sujetos participantes en el estudio se seleccionó de forma aleatoria del padrón municipal de Oviedo, con el objetivo de reclutar al menos a 50 varones y a 50 mujeres en cada uno de los siguientes segmentos de edad: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 y 75 o más años, siguiendo las directrices del European Vertebral Osteoporosis Study (EVOS)¹¹. La selección de la muestra fue realizada por el Servicio de Informática del Hospital Central de Asturias utilizando tablas de números aleatorios. A todos los individuos del estudio se les envió una carta personalizada para invitarlos a participar en un estudio europeo sobre osteoporosis e informarles de la realización de radiografías de columna y una entrevista de unos 20 a 30 min de duración⁹.

La muestra final de personas que aceptaron participar fue de 624 varones y mujeres, con un porcentaje de aceptación sobre la muestra preseleccionada del 50%, similar a la media del conjunto de países participantes, y de las más altas dentro de los países mediterráneos^{4,5}.

Todos los individuos incluidos completaron el cuestionario, las medidas antropométricas y dos radiografías laterales de columna vertebral y lumbar. Del total de 624 participantes, sólo en dos varones no se realizaron las radiografías.

Radiografías y evaluación radiológica de fractura vertebral

La evaluación radiológica se realizó mediante dos radiografías laterales: una de columna dorsal que abarcara desde la cuarta vértebra dorsal (D4) hasta la undécima (D11), centrada en la séptima vértebra (D7), y otra de columna lumbar que comprendiera desde la undécima vértebra dorsal (D11) hasta la primera sacra, centrada en la segunda lumbar (L2).

La realización de las radiografías siguió una metodología estandarizada tanto en el posicionamiento de las personas, dimensiones y sensibilidad de la placa, como en la distancia foco-placa, voltaje, tiempo de exposición y tamaño de foco, entre otras. Para la evaluación de la prevalencia de fractura vertebral se han empleado dos lecturas: a) una lectura radiológica cualitativa estandarizada o semicuantitativa, y b) una evaluación cuantitativa o morfométrica.

De los 622 individuos a los que se realizaron las dos radiografías de columna dorsal y lumbar, en todos ellos se obtuvo una evaluación semicuantitativa de las radiografías. La evaluación morfométrica pudo llevarse a cabo en 615 sujetos, excluyendo del análisis a 7 individuos, por la incapacidad de medición morfométrica en deformidades extremas de la columna.

La evaluación semicuantitativa de las radiografías se efectuó siguiendo la clasificación de Genant et al⁹ de forma ciega para la edad y el sexo por uno de los autores (J.B.D.). Todas las vértebras de D4 a L4, inclusive, fueron catalogadas como normales (grado 0), dudosas (grado 0,5) o fracturadas (fractura grado 1: cuando la reducción en las alturas anterior, media o posterior es de un 20 a un 25%; grado 2: reducción en cualquiera de las alturas de un 25 a un 40%, y grado 3: reducción en alguna de las alturas y en el área de al menos un 40%). La reducción porcentual de la altura vertebral se obtiene de la comparación con la altura posterior en el caso de la fractura de cuña o biconcava, o con la vértebra adyacente en el caso de aplastamiento vertebral.

Se consideró que una persona tenía fractura vertebral osteoporótica sólo cuando presentaba al menos un acúñamiento, biconcavidad y/o aplastamiento de al menos grado 1 de Genant (fig. 1).

El grado de reproducibilidad de la lectura semicuantitativa, realizado sobre 319 personas con lectura duplicada siguiendo un atlas (fig. 1) y la misma metodología, ofreció una concordancia global intraobservador del 92%, índice de kappa de 0,78, y concordancia global interobservador del 90%, kappa de 0,73.

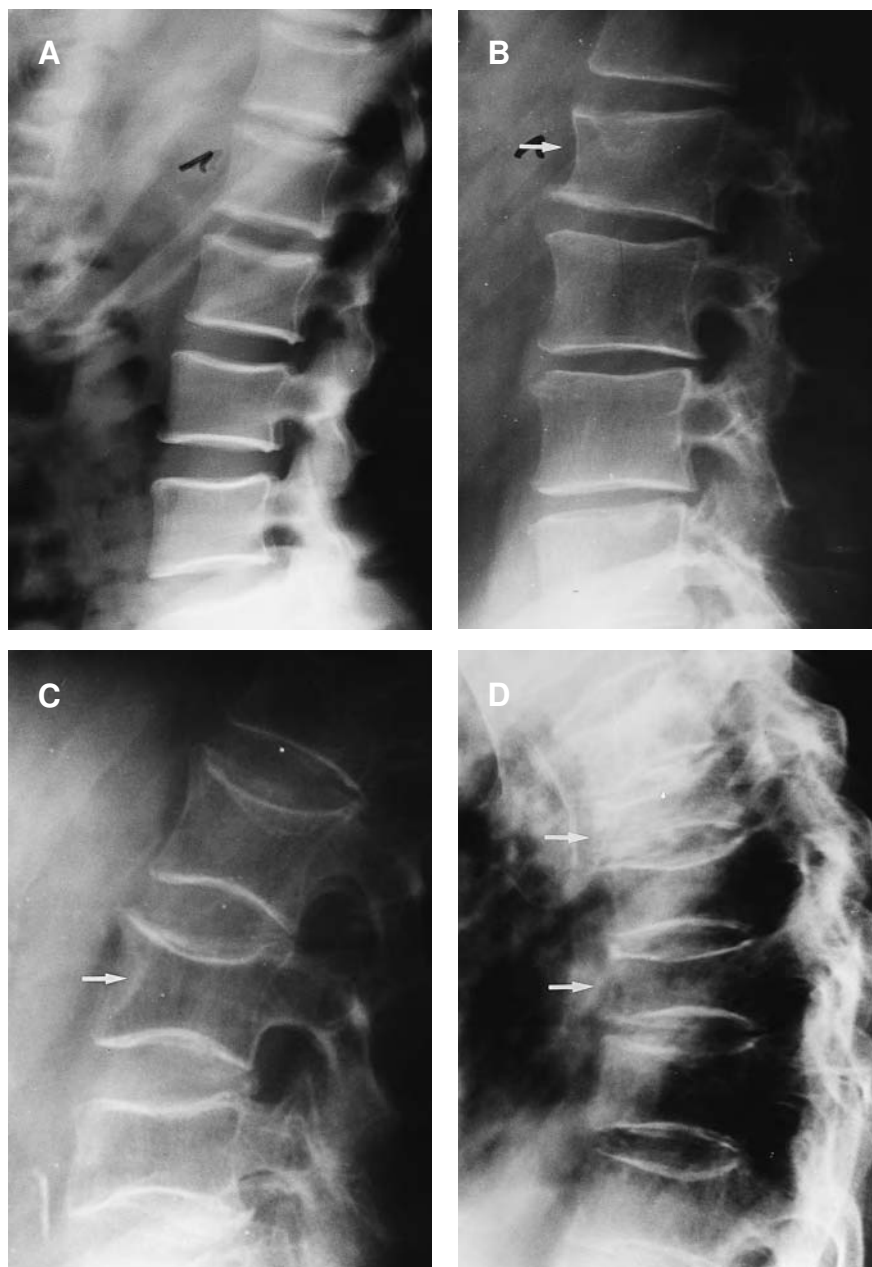


Fig. 1. Radiografías de columna. A: las vértebras L1 a L4 son normales. B: acúñamiento etiquetado como grado 1 de L1. C: biconcavidad grado 2. D: varios aplastamientos de grados 2 y 3 en la columna dorsal.

La evaluación morfométrica se realizó mediante método semiautomático¹², consistente en el marcaje por medio de un digitalizador translúcido y de un cursor, de seis puntos para cada cuerpo vertebral, que permiten definir en imágenes digitalizadas de la radiografía las alturas vertebrales anteriores, medias y posteriores. Este método tiene una buena reproducibilidad, con un coeficiente de variación del 1,6%¹³. Con estos datos se calculan los índices entre las alturas, siguiendo el esquema de la figura 2. Las alturas y sus índices se realizaron en 13 vértebras de D4 a L4, en estas dos vértebras las relaciones de sus alturas posteriores y anteriores se efectuaron con D5, D6 y L3, L2, respectivamente, y en el resto con sus adyacentes superior e inferior.

La estimación de los rangos normales específicos para cada vértebra se realizó empleando un algoritmo similar al descrito por Black et al¹⁴, considerando que los valores normales de las vértebras se ajustaban a una distribución de Gauss. Este algoritmo elimina para el cálculo de la normalidad aquellos valo-

res por debajo y por encima de 1,5 veces del rango intercuartil, procedimiento que se lleva a cabo repetidamente hasta que ningún valor es eliminado¹⁵. Además de la normalidad de las relaciones entre las alturas expuestas en la figura 2, se calcularon también las de la altura posterior predicha (App) para cada vértebra en relación con la altura posterior de 4 vértebras adyacentes, requerida por el criterio morfométrico de McCloskey et al⁸. Todos los valores de referencia fueron calculados en nuestra población y de forma independiente para cada sexo.

La definición de fractura vertebral se realizó de acuerdo con los algoritmos de Eastell et al⁷ y McCloskey et al⁸, que se representan esquemáticamente en la figura 2. En síntesis, se requiere que haya una disminución de las alturas de más de 3 desviaciones estándar (DE) respecto a la relación de normalidad específica para cada vértebra. Además, el método de McCloskey, tras el cálculo del valor la App para cada vértebra, exige la reducción en 3 DE no sólo en la relación de las alturas observadas, sino entre éstas y la

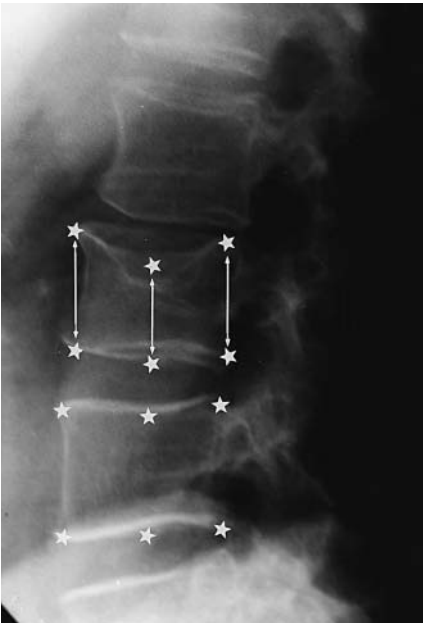


Fig. 2. Definición morfométrica de fractura vertebral: se marcan 6 puntos que definen las alturas anterior (Aa), media (Am) y posterior (Ap) de cada cuerpo vertebral. Se obtienen las relaciones entre las Aa/Ap y Am/Ap de cada vértebra y de la Ap de esa vértebra con la Ap de la vértebra adyacente superior (Ap/Ap-1) y de la inferior (Ap/Ap+1). Si alguna de estas relaciones es inferior en al menos 3 DE respecto de los valores de referencia obtenidos, se considera la vértebra fracturada. Se considera acúñamiento si la reducción lo es en la Aa/Ap; biconcavidad si la proporción reducida es Am/Ap, y aplastamiento si lo es Ap/Ap-1 y/o Ap/Ap+1. El algoritmo de McCloskey⁸ exige también para cada uno de los tres tipos de fractura la disminución en 3 DE de la Aa/App; Am/App; Ap/App, donde App es una altura posterior predicha como normal para esa vértebra.

altura posterior predicha (fig. 2). El algoritmo de Eastell añade una valoración de severidad, denominando Eastell 2 a aquellos casos en los que la disminución de la relación entre las alturas es superior a 4 DE. En todos los casos, la vértebra fue examinada primero para la presencia de un aplastamiento, seguido de acúñamiento y, en tercer lugar, para biconcavidad, dando preferencia en este mismo orden para definir el tipo de fractura en caso de coexistencia de dos o tres tipos de deformidad en una misma vértebra. Se consideró que existía fractura siempre que al menos una de las vértebras cumpliera estos criterios.

Análisis estadístico

El tratamiento y análisis de los datos se ha realizado mediante soporte informático, utilizándose los programas SPSS 8.0 y EpiInfo 6.02. Los valores de prevalencia de personas fracturadas se presentan como porcentajes de individuos con fractura vertebral, según los distintos criterios radiológicos y de acuerdo con grupos de edad y sexo. La prevalencia poblacional de fractura vertebral en mayores de 50 años se calculó mediante estandarización directa por sexo y por edad ajustada a la distribución de edad de la población de Oviedo de 1996¹⁶. La proporción de vértebras fracturadas también se presenta como porcentaje con su intervalo de confianza (IC) del 95%, de acuerdo con cada criterio diagnóstico. Se emplearon la comparación de proporciones y la prueba de la χ^2 para el análisis de las variables categóricas, y el análisis de la variancia para la comparación múltiple de medias. Se utilizó el análisis de regresión logística para valorar el efecto independiente de la edad y el sexo sobre la prevalencia de fractura vertebral y calcular la *odds ratio* y su IC del 95%, de existir esta asociación¹⁷. La selección de una u otra prueba dependió de las características de las variables, siendo considerado criterio de significación estadística una $p < 0,05$. Para valorar los grados de coincidencia entre los diferentes criterios radiológicos, se determinó el coeficiente kappa de Cohen¹⁸.

Resultados

La prevalencia de personas con fractura vertebral de acuerdo con el sexo, los grupos de edad y el criterio diagnóstico se exponen en las tablas 1 y 2. La proporción de mujeres y varones fracturados difirió según el criterio empleado, siendo estas diferencias entre métodos estadísticamente significativas ($p < 0,001$, χ^2). Dentro de cada criterio diagnóstico radiológico, la proporción de mujeres fracturadas fue mayor que la de varones, pero sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas. En la tabla 3 se expone la prevalencia de fracturas en mayores de 50 años de acuerdo con los diferentes criterios diagnósticos, tras estandarización directa a la población de Oviedo del año 1996, observándose diferencias significativas en la prevalencia entre sexos dentro de un mismo criterio diagnóstico. Con todos los criterios diagnósticos se observó un incremento en la proporción de fracturados con la edad, que es superior en las mujeres que en los varones

(tablas 1 y 2). En el análisis multivariante, siendo la variable dependiente la existencia de fractura de acuerdo con los diferentes criterios radiológicos, y las independientes la edad y el sexo, sólo la edad se mostró significativamente asociada a la presencia de fractura. Para cada método diagnóstico de fractura, las *odds ratios* derivadas del análisis de regresión logística fueron similares y, en líneas generales, se observó con todos los métodos que por cada 10 años de edad se duplicaba el riesgo de estar fracturado, independientemente del sexo. Ninguno de los métodos diagnósticos mostró correlación con el peso, la altura o el índice de masa corporal.

En la figura 3, donde se representa la frecuencia respecto a las vértebras fracturadas, se observa una tendencia a una curva bimodal, con un primer pico de más fracturas en las vértebras dorsales séptima a novena, y un segundo pico en las vértebras de transición dorsolumbar, dorsales undécima y duodécima y lumbares primera y segunda. Este hecho fue más manifiesto en la lectura semicuantitativa que en los métodos morfométricos, con mayores diferencias de distribución de las fracturas entre los criterios diagnósticos radiológicos que entre sexos.

En los métodos morfométricos destaca la alta frecuencia relativa de fracturas en las vértebras dorsales altas, como la dorsal 4 y dorsal 5 (fig. 3), comparados con el método semicuantitativo de Genant. En todos los criterios morfométricos, la mujer presentó más fracturas en las vértebras lumbares que el varón.

En el análisis del tipo de fractura, se mostraron como más prevalentes los acúñamientos, pero con diferencias entre el criterio semicuantitativo de Genant (acúñamiento 61 y 62% de las fracturas, según incluya o no fracturas grado 1) y los morfométricos (42 y 44% de acúñamiento según criterio de Eastell y McCloskey, respectivamente). Los criterios morfométricos demostraron, respecto al semicuantitativo, un porcentaje significa-

TABLA 1

Porcentaje e intervalo de confianza (IC del 95%) de mujeres fracturadas de acuerdo con el grupo etario y criterio diagnóstico radiológico

	Edad (años)						Total
	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	≥ 75	
N.º	52	53	50	52	55	49	311
Genant	7,7%	13,2%	12%	32,7%	32,7%	55,1%	25,4%
(IC del 95%)	(2,1-18,5)	(5,5-25,3)	(4,5-24,3)	(20,3-47,1)	(20,7-46,7)	(40,2-69,3)	(20,7-30,6)
Genant 2	5,8%	7,5%	2%	19,2%	21,8%	38,8%	15,8%
(IC del 95%)	(1,2-15,9)	(2,1-18,2)	(0,1-10,6)	(9,6-32,5)	(11,8-35)	(25,2-53,8)	(11,9-20,3)
Eastell	13,5%	16,9%	22%	23,1%	30,9%	48,9%	25,7%
(IC del 95%)	(5,6-25,8)	(8,1-29,8)	(11,5-36)	(12,5-36,8)	(19,1-44,8)	(34,4-63,7)	(21-31)
Eastell 2	5,8%	5,7%	6%	15,4%	14,5%	30,6%	12,9%
(IC del 95%)	(1,2-15,9)	(1,2-15,7)	(1,3-16,5)	(6,9-28,1)	(6,5-26,7)	(18,3-45,4)	(9,3-17,1)
McCloskey	11,5%	15,1%	10%	17,3%	25,5%	36,7%	19,3%
(IC del 95%)	(4,4-23,4)	(6,7-27,6)	(3,3-21,8)	(8,2-30,2)	(14,7-39)	(23,4-51,7)	(15,1-24,1)

N.º: número de mujeres estudiadas; total: todas las mujeres evaluadas por todos los criterios radiológicos.

TABLA 2

Porcentaje e intervalo de confianza (IC) del 95% de varones fracturados de acuerdo con el grupo etario y el criterio diagnóstico radiológico

	Edad (años)						
	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	≥75	Total
N.º	50	49	51	52	50	52	304
Genant	12%	18,4%	21,6%	21,2%	22%	30,8%	21,1%
(IC del 95%)	(5-24,3)	(8,6-32)	(11,3-35,3)	(11,1-34,7)	(11,5-3,6)	(18,7-45,1)	(16,6-26,1)
Genant 2	8%	10,2%	13,7%	7,7%	14%	17,3%	11,8%
(IC del 95%)	(2,2-19,2)	(3,4-22,2)	(5,7-26,3)	(2,1-18,5)	(5,8-26,7)	(8,2-30,3)	(8,4-16)
Eastell	6%	24,5%	23,5%	13,5%	32%	30,8%	21,7%
(IC del 95%)	(1,3-16,5)	(13,3-38,9)	(12,8-37,5)	(5,6-25,8)	(19,5-46,7)	(18,7-45,1)	(17,2-26,8)
Eastell 2	4%	8,2%	7,8%	1,9%	18%	19,2%	9,9%
(IC del 95%)	(0,5-13,7)	(2,3-19,6)	(2,2-18,9)	(0,1-10,3)	(8,6-31,4)	(9,6-32,5)	(6,8-13,8)
McCloskey	6%	16,3%	13,7%	3,8%	20%	23,1%	13,8%
(IC del 95%)	(1,3-16,5)	(7,3-29,7)	(5,7-26,3)	(0,5-13,2)	(10-33,7)	(12,5-36,8)	(10,1-18,2)

N.º: número de varones estudiados; total: todos los varones evaluados por todos los criterios radiológicos.

TABLA 3

Prevalencia de fracturados en mayores de 50 años, de acuerdo con los diferentes criterios diagnósticos. Estandarización directa a la población de Oviedo del año 1996

Criterio	Varones Porcentaje (IC del 95%)	Mujeres Porcentaje (IC del 95%)	Total Porcentaje (IC del 95%)
Genant*	20,8 (13,4-29,9)	27,2 (19,4-36,2)	24,5 (16,9-33,6)
Genant 2*	11,7 (6,2-19,5)	17,1 (10,9-25,2)	14,8 (9,1-22,8)
Eastell**	21,3 (13,9-30,4)	27,0 (19,1-36,4)	24,6 (16,9-33,8)
Eastell 2**	9,5 (4,9-18,7)	13,7 (8,1-21,6)	11,9 (6,7-19,5)
McCloskey*	13,5 (7,7-21,5)	20,3 (13,3-29,1)	17,4 (10,9-25,9)

IC del 95%: intervalos de confianza del 95% por el método binomial exacto; *p < 0,01 entre sexos; **p < 0,02 entre sexos.

En la [tabla 4](#) se exponen la concordancia global y los coeficientes kappa de concordancia entre los diferentes criterios definitorios de fractura.

De los 615 individuos evaluados por los tres criterios, en 494 (80,3%) coincidieron en su identificación como fracturados o no. En 573 (93%) se observó concordancia entre el método semicuantitativo y al menos uno de los morfométricos, sin apreciarse diferencias significativas respecto al sexo. De las personas definidas como fracturadas por el método semi-

TABLA 4

Concordancia entre métodos

Criterio	Eastell	Eastell 2	McCloskey
Genant	0,57 (85%)	0,46 (84%)	0,58 (87%)
Genant 2	0,53 (86%)	0,62 (92%)	0,62 (90%)
Eastell			0,71 (91%)
Eastell 2			0,68 (92%)

Índice de kappa (entre paréntesis, porcentaje global de concordancia).

tivamente mayor de biconcavidades (25 y 21%, Eastell y McCloskey, respectivamente frente a Genant, 9% p < 0,0001 respecto a los morfométricos). Aproximadamente un tercio de todas las fracturas fueron aplastamientos (31% según criterio de Genant, 34% según criterio de Eastell y 35% con el criterio de McCloskey). Entre sexos no existieron diferencias significativas respecto al tipo de fractura. El porcentaje de personas con dos o más vértebras fracturadas también varió de acuerdo con el criterio diagnóstico empleado. Así, con el criterio semicuantitativo el 57% de los fracturados (IC del 95%, 48-65%) tenían dos o más fracturas vertebrales, mientras que con el criterio de Eastell sólo las presentaba el 32% (IC del 95%, 24-40%) y con el de McCloskey el 35% (IC del 95%, 26-45%). Usando el mismo criterio radiológico, la proporción de personas con fractura única o múltiple no difirió entre sexos.

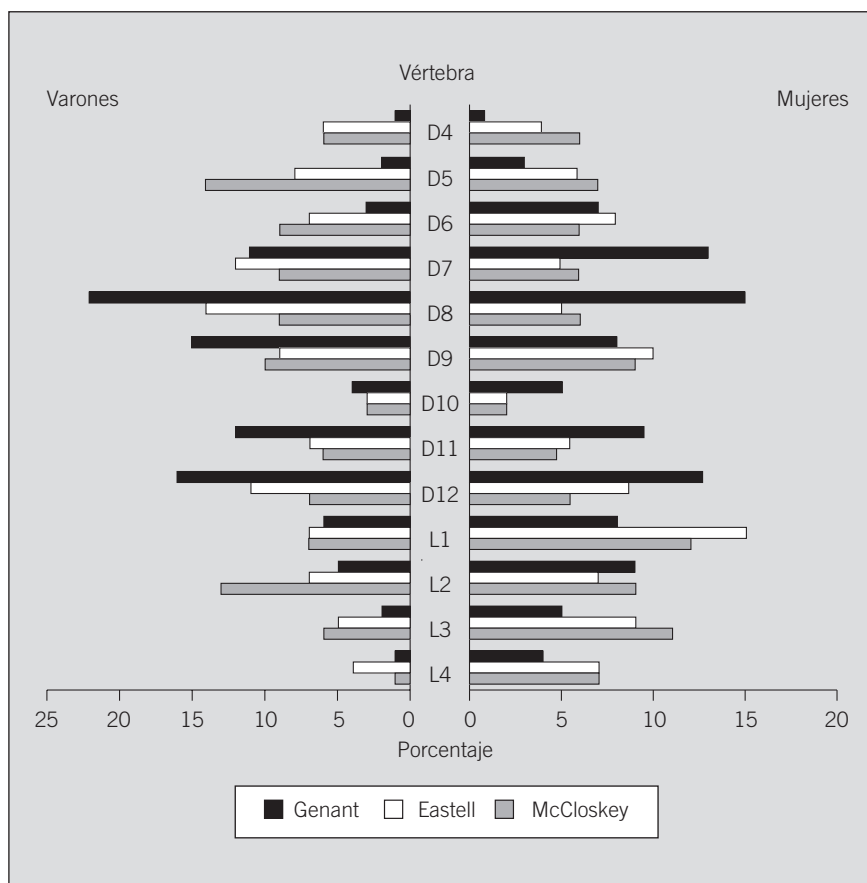


Fig. 3. Porcentaje de vértebras fracturadas (localización), según sexo y criterio diagnóstico.

cuantitativo, el 71% también lo eran por alguno de los métodos morfométricos (sin diferencia entre sexos). Este porcentaje se elevaba al 86% en caso de considerar sólo a los fracturados con grados 2 o 3 de Genant, o hasta el 93% en los 46 varones y 61 mujeres con dos o más fracturas grado 1 de Genant y/o una o más fracturas grados 2 o 3 de Genant.

Discusión

Las radiografías de columna vertebral siguen siendo el mejor método para evaluar la presencia de fracturas vertebrales¹⁰. No obstante, la falta de un patrón oro radiológico, para definir fractura vertebral ha dado lugar al desarrollo de varios métodos y criterios para determinar la existencia o no de fractura en una radiografía. En el presente estudio, hemos observado diferencias en la prevalencia de fracturados vertebrales de hasta 2,2 veces según el criterio radiológico empleado. Esta diferencia máxima era previsible, pues se ha observado incluso dentro de un mismo método morfométrico, cuando se incrementa el grado de deformidad exigido a cada vértebra para considerarla fracturada (p. ej., Eastell respecto a Eastell 2).

Las diferencias en la prevalencia entre los diversos métodos son inferiores a las señaladas en otros estudios, de hasta 10 veces, dentro de la misma población¹⁹⁻²¹, probablemente debido a que en este estudio se han seguido las recomendaciones dadas por el grupo de trabajo de fracturas vertebrales para la definición tanto morfométrica como semicuantitativa de la fractura vertebral¹⁰.

Un aspecto muy importante es que, a pesar de sus diferencias, todos los métodos evaluados en nuestro estudio, tanto el semicuantitativo con sus grados de severidad como los morfométricos, mostraron en común un patrón de prevalencia de fracturas por sexo y edad muy similar. Prácticamente todos ofrecieron una prevalencia superior de varones fracturados que de mujeres hasta los 65 años, tendencia que se invierte a partir de esta edad.

La edad se reveló como el único factor de riesgo independiente de fractura en todos los métodos, y superior en la mujer que en el varón. Así, aun con el criterio radiológico más restrictivo (el de Eastell 2), prácticamente una de cada 3 mujeres mayores de 75 años tendría al menos una fractura vertebral, proporción que se reduce a casi uno de cada 5 en el varón de la misma edad.

La estandarización directa en la población de Oviedo de 1996 demuestra que prácticamente una de cada 4 personas del municipio de Oviedo de 50 o más años presentaría al menos una fractura vertebral de grado leve (criterios semi-

cuantitativos y de Eastell). De acuerdo con criterios más restrictivos, como el de McCloskey, la proporción sería de casi una de cada 5. Fracturas moderadas y severas las presentaría una de cada 7 a una de cada 8 personas, según los criterios de Genant 2 y de Eastell 2, respectivamente.

Según la prevalencia ajustada a la población de Oviedo de 1996, existiría entre un 30 y un 50% más de mujeres fracturadas que varones, observándose en este caso diferencias entre sexos que son estadísticamente significativas con todos los criterios diagnósticos utilizados. Este hecho podría explicarse por la mayor longevidad de la mujer, dada la asociación de la edad con la fractura.

A pesar de sus limitaciones, los métodos radiológicos morfométricos permiten comparar resultados obtenidos con criterios similares en diferentes poblaciones. Así, dentro del estudio EVOS¹¹, utilizando los criterios morfométricos de Eastell y McCloskey, la prevalencia de fracturados en nuestro centro fue similar a la de la media del área mediterránea, aunque con una prevalencia algo inferior en varones y superior en mujeres. Se observa, además, la escasa diferencia entre sexos en la prevalencia de fracturas vertebrales, a diferencia de los descritos previamente^{20,22}. En nuestro estudio, la relación mujer:varón es algo mayor que la descrita en la publicación del estudio EVOS¹¹.

Los datos de prevalencia de nuestro estudio son similares a los reseñados tanto para población femenina americana^{15,23}, como asiática²⁴⁻²⁷, cuando se han empleado criterios diagnósticos similares y se han comparado grupos de edad semejantes. Así, empleando el método de Eastell, la población de mujeres fracturadas mayores de 50 años en Rochester (Minnesota)¹⁵ fue del 25,3% (IC del 95%, 22-28%), similar al 27% (IC del 95%, 19-36%) de prevalencia ajustada a la edad de nuestro estudio.

Estudios recientes en varones, aunque más escasos y con diferente metodología diagnóstica, también demuestran, en población tanto americana²⁸ como asiática²⁷, una prevalencia de fractura vertebral similar e incluso superior a la nuestra, con una proporción de varones fracturados mayor que en la mujer antes de los 60 años, y con un incremento menor con la edad, como hemos observado en nuestra población. Este hecho indica, como han señalado otros autores^{11,28}, que muchas de las fracturas prevalentes en varones pueden estar más en relación con una mayor sobrecarga mecánica (muchas veces laboral) que con una reducción de la cantidad de hueso u osteoporosis.

En relación con la representatividad de la población estudiada, el porcentaje de participación respecto a la muestra pre-

seleccionada fue del 50%, similar a la media del estudio europeo en conjunto. Nuestro porcentaje de participación fue de los mayores del área mediterránea en la que fuimos englobados⁴.

No se encontraron diferencias importantes cuando se comparó una muestra de respondedores respecto a no respondedores²⁹, y tampoco entre nuestros participantes mayores de 65 años con un estudio de salud de personas de la misma edad de nuestro entorno y coincidente en el tiempo³⁰. De ello se podría deducir que no son esperables sesgos importantes secundarios a la selección de la muestra.

Al igual que la prevalencia de personas fracturadas, el número, la proporción, la localización y el tipo de vértebras fracturadas variaron en nuestro estudio según el criterio radiológico empleado para definirlos. En su conjunto, prácticamente todos los métodos demuestran que las fracturas vertebrales acontecen más frecuentemente en la columna dorsal media (D7 a D9) y la unión dorsolumbar (D11 a L1). Este patrón de localización de las fracturas vertebrales concuerda con lo descrito en la bibliografía, tanto en lo que respecta a estudios de incidencia como de prevalencia, y en distintas áreas geográficas^{3,7,15,23,25}.

En relación con los tipos de fractura vertebral, todos los criterios ofrecieron un mayor porcentaje de acúñamientos que de biconcavidades o aplastamientos. La distribución de los tipos de fractura aquí expuestos fue muy similar a la publicada para otras poblaciones^{7,15,23,26}. Así, en la población femenina de Rochester se observó, siguiendo el criterio de Eastell, un 39,5% de acúñamiento, un 22% de biconcavidades y un 38,5% de aplastamientos¹⁵ muy parecidos al 41, el 22 y el 37% observados en nuestro estudio, con el mismo criterio morfométrico.

En nuestro estudio, hemos observado que los criterios que mostraron una prevalencia mayor de fracturados, y aparentemente equivalentes, el de Eastell y Genant, presentaron una concordancia global de las más bajas (tabla 4). El análisis de concordancia intra e interobservador de la lectura radiológica semicuantitativa presentó unos índices de concordancia similares a los publicados por Genant et al⁹.

La valoración de la sensibilidad y especificidad, limitada por la ausencia de un criterio de consenso y validado, no ha sido objetivo primario de este estudio, en el que sí hemos utilizado métodos de diagnóstico radiológico que han demostrado una asociación con el criterio radiológico de fractura incidente, densidad mineral ósea y/o consecuencias mórbidas, como dolor de espalda, la pérdida de altura o nuevas fracturas^{7-9,31,32}.

En todo caso, tomando como criterio de base el semicuantitativo, y de éste sólo a

aquellas personas que presentaban al menos una fractura grado 2 o superior, o dos o más fracturas grado 1 (el 93% de los casos confirmados por al menos un criterio morfométrico), presentarían fractura vertebral uno de cada 6,6 varones y una de cada 5 mujeres mayores de 50 años de nuestro municipio. Este hecho nos induce a pensar que, en la práctica clínica habitual, la probabilidad de encontrar en personas mayores una fractura vertebral es alta. La utilización del método semicuantitativo sería adecuada y factible, sin precisar de estudios morfométricos ni cálculos de normalidad de las dimensiones de las vértebras de una población.

Agradecimiento

Los trabajos de epidemiología de las fracturas vertebrales han recibido apoyo del Fondo de Investigación Sanitarias (FIS 91/0329, 94/1901-E), EVOS (BIOMED 91-95), FICYT y Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo. Queremos expresar nuestro agradecimiento al Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital General de Asturias, por su esmero en la realización de las radiografías. Agradecemos a los Dres. Terry O'Neill y Alan Silman, de Manchester, y al Dr. Dieter Felsenberg, de Berlín, sus consejos y colaboración en la evaluación morfométrica de las radiografías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Melton LJ III. Epidemiology of fractures. En: Riggs BL, Melton LJ III, editores. Osteoporosis, etiology, diagnosis and management. Nueva York: Raven Press, 1988; 133-154.
- Genant HK. Assessment of vertebral fractures in osteoporosis research. *J Rheumatol* 1997; 24: 1212-1214.
- Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon M, Melton LJ III. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res* 1992; 2: 221-227.
- O'Neill TW, Marsden D, Matthis C, Raspe H, Silman AJ, and the European Vertebral Osteoporosis Study Group (EVOS). Survey response rates: national and regional differences in a European multicentre study of vertebral osteoporosis. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49: 87-93.
- Naves ML, Díaz López JB, Virgós MJ, O'Neill TW, Gómez C, Zaplana J et al. Índices de participación y aspectos metodológicos de interés en un estudio prevalencia de fractura vertebral en Asturias. *Rev Esp Enf Metab Óseas* 1995; 2: 29-32.
- Hedlund LR, Gallagher JC. Vertebral morphometry in diagnosis of spinal fractures. *Bone Miner* 1988; 5: 59-67.
- Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ. Classification of vertebral fractures. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 207-215.
- McCloskey EV, Spector TD, Eyres KS, Fern ED, O'Rourke N, Vasikran S et al. The assessment of vertebral deformity. A method for use in population studies and clinical trials. *Osteoporosis Int* 1993; 3: 138-147.
- Genant HK, Wu CY, Van Kuijk C, Nevitt MC. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 1137-1148.
- National Osteoporosis Foundation Working Group on Vertebral Fractures. Report. Assessing Vertebral Fractures. *J Bone Miner Res* 1995; 10: 518-523.
- O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ, and the European Vertebral Osteoporosis Study Group. The prevalence of vertebral deformity in European men and women: the European Vertebral Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1010-1018.
- Kalidis L, Felsenberg D, Kalender W, Eidloth H, Wieland E. Morphometric analysis of digitized radiographs: description of automatic evaluation. En: Ring EFJ, editor. Current research in osteoporosis and bone mineral measurement II: 1992. Londres: British Institute of Radiology, 1992; 14-16.
- Wieland EU, Felsenberg D, Kalender W, Kalidis L. The manual assessment of vertebral deformities in an epidemiological study. *J Bone Miner Res* 1993; 8 (Supl 1): 532.
- Black DM, Cummings SR, Stone K, Hudes E, Palermo L, Steiger P. A new approach to defining normal vertebral dimensions. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 883-892.
- Melton LJ III, Lane AW, Cooper C, Eastell R, O'Fallon WM, Riggs BL. Prevalence and incidence of vertebral deformities. *Osteoporosis Int* 1993; 3: 113-119.
- Hennekens CH, Buring JE. Measures of disease frequency and association. En: Mayrent SL, editor. Epidemiology in medicine. Boston: Little, Brown and Company, 1987; 54-98.
- Altman DG. Relation between several variables. En: Altman DG, editor. Practical statistics for medical research. Londres: Chapman & Hall, 1991; 324-364.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1997; 33: 159-174.
- Smith-Bindman R, Cummings SR, Steiger P, Genant HK. A comparison of morphometric definitions of vertebral fracture. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 25-34.
- Mann T, Oviatt SK, Wilson D, Nelson D, Orwoll ES. Vertebral deformity in men. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 1259-1265.
- Adami S, Gatti D, Rossini M, Adamoli A, James G, Girardello S et al. The radiological assessment of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13 (Supl 2): 33-36.
- Kanis JA, Pitt FA. Epidemiology of osteoporosis. *Bone* 1992; 13 (Supl 2): 7-15.
- Melton LJ III, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of vertebral fractures in women. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 1000-1011.
- Ross PD, Fujiwara S, Huang C, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD et al. Vertebral fracture prevalence in women in Hiroshima compared to Caucasians or Japanese in the US. *Int J Epidemiol* 1995; 25: 1171-1177.
- Wasnich RD. Vertebral fracture epidemiology. *Bone* 1996; 18(Supl 3): 179-183.
- Lau EMC. Epidemiology of osteoporosis in urbanized Asian populations. *Osteoporosis Int* 1997; 7(Supl 3): 91-95.
- Hashimoto T, Sakata K, Yoshimura N. Epidemiology of osteoporosis. *Int J Epidemiol* 1997; 7(Supl 3): 99-102.
- Davies KM, Stegman MR, Heaney RP, Recker RR. Prevalence and severity of vertebral fracture: the Saunders county bone quality study. *Osteoporosis Int* 1996; 46: 160-165.
- O'Neill TW, Marsden D, Silman AJ and the European Vertebral Osteoporosis Study Group. Differences in the characteristics of responders and non-responders in a prevalence survey of vertebral osteoporosis. *Osteoporosis Int* 1995; 5: 327-334.
- Naves Díaz ML. Aplicaciones de técnicas no invasivas en el diagnóstico de metabolismo óseo: prevalencia de fractura vertebral y producción de fosfatasa alcalina en células aisladas [tesis doctoral]. Oviedo: Facultad de Medicina, 1995.
- Ross PD, Genant HK, Davis JW, Miller PD, Wasnich RD. Predicting vertebral fracture incidence from prevalent fractures and bone density among non-black, osteoporotic women. *Osteoporosis Int* 1993; 3: 120-126.
- Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Epstein R, San Valentin R et al, for the Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Comparison of methods for defining prevalence vertebral deformities: the study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res* 1995; 10: 890-902.