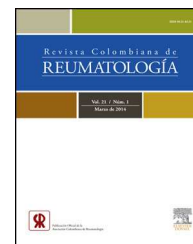


Revista Colombiana de REUMATOLOGÍA

www.elsevier.es/rcreuma



Investigación original

Fracturas osteoporóticas vertebrales en la proyección lateral de tórax

Arturo Guillermo Vives Hurtado^{a,*}, Enrique Calvo Páramo^a, Diana Rocío Gil Calderón^a y Nelcy Rodríguez^b

^a Departamento de Imágenes Diagnósticas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

^b Instituto de Investigaciones clínicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de mayo de 2014

Aceptado el 31 de julio de 2014

On-line el 16 de octubre de 2014

Palabras clave:

Epidemiología

Fracturas vertebrales

Osteoporosis

R E S U M E N

Objetivo: Este estudio se realizó para determinar el porcentaje de cambios morfológicos, considerados fracturas vertebrales por osteoporosis en la proyección lateral de tórax, de pacientes mayores de 50 años atendidos por razones médicas distintas a problemas de columna, en un hospital de tercer nivel.

Método: Tres investigadores evaluaron 237 radiografías digitales de tórax de pacientes con una edad media de 66,86 años (rango 50-90), usando de manera secuencial y estandarizada los métodos Algorithm-Base Qualitative approach (ABQ) y de Genant. Cada evaluador contó con una pantalla de similar resolución y evaluó las radiografías de forma independiente.

Resultados: De los casos, 152 fueron del sexo femenino y 85 del masculino. El total de cambios morfológicos considerados fracturas fue de 23, de los cuales, por el método de Genant, 10 fueron del grado 1 (6,5%) y uno (0,6%) del grado 2 en el grupo de las mujeres, para un total de 11 (7,2%). En los hombres fueron 7 (8,2%) del grado 1 y 5 (5,8%) del grado 2, para un total de 12 (14,1%). El número total de fracturas grado 1 fueron 17 (7,17%) y 6 (2,53%) del grado 2. Las fracturas identificadas por el método ABQ fueron 11 (7,2%) en el grupo femenino y 12 (14,1%) en el masculino.

La concordancia interobservador para los 3 evaluadores por el método de Genant tuvo un valor kappa de 0,88 (Z de 23,59 con probabilidad $> Z$ de 0) y de 0,9237 (Z de 24,63 con probabilidad $> Z$ de 0) para el ABQ. La concordancia de cada evaluador con respecto al consenso entre los mismos para cada método tuvo un kappa de 0,929 para los 2 primeros evaluadores, y de 0,954 para el tercer evaluador por ABQ. Mientras que, por Genant, fue de 0,911; 0,886; y 0,907, respectivamente. Ambos métodos con $p < 0,005$.

La concordancia intraobservador tuvo un kappa de 0,83 y de 1 para el primer evaluador, de 0,704 y 0,86 para el segundo; y de 1 y 1 para el tercero, en los métodos ABQ y de Genant, respectivamente, con un valor de $p < 0,005$.

La edad promedio para las fracturas grado 1 (17 casos) fue 72,17 años con rango de 60-90 (DE 8,96) y para las de grado 2 (6 casos) de 74 años con rango de 68-87 años (DE 6,72).

Conclusiones: El porcentaje de cambios morfológicos considerados fracturas osteoporóticas dorsales fue del 9,7% (23 fracturas), el cual resultó más bajo con respecto a lo reportado

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: tuvi68@yahoo.com, agvivesh@unal.edu.co (A.G. Vives Hurtado).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rcreu.2014.07.003>

0121-8123/© 2014 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

en la literatura. La distribución de las lesiones por sexo fue similar en ambos grupos y la concordancia inter e intraobservador, usando los 2 métodos de manera conjunta, fue excelente.

© 2014 Asociación Colombiana de Reumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U.
Todos los derechos reservados.

Osteoporotic vertebral fractures in the lateral thorax projection

A B S T R A C T

Keywords:
Epidemiology
Spine fractures
Osteoporosis

Objective: This study was performed to determine the percentage of morphological changes considered as vertebral fractures due to osteoporosis in the lateral thorax projection of patients older than 50 years old who were attended for different medical reasons for spine problems in a third level hospital.

Method: Three investigators evaluated 237 digital radiographs of the thorax of patients with a median age of 66.86 years (range 50-90) using 2 standardized methods sequentially: the Algorithm-Base Qualitative approach (ABQ) method and the Genant method. Each examiner used a similar resolution screen and evaluated the radiographs independently.

Results: The cases included 152 females and 85 males. There were 23 fractures where the distribution by Genant method was 10 (6.5%) of grade 1, and only one (0.6%) of grade 2 for a total of 11 (7.2%) in the female group. In the male group there were 7 (8.2%) of grade 1, and 5 (5.8%) of grade 2 fractures, for a total of 12 (14.1%). The total number of grade 1 fractures was 17 (7.17%) and 6 (2.53%) grade 2. The fractures identified by ABQ method were 11 (7.2%) in the female group and 12 (14.1%) in the male group.

The interobserver agreement for the 3 evaluators using the Genant method had a Kappa value of 0.88 (Z of 23.59 with $p > Z$ of 0.0) and 0.9237 (Z of 24.63 with $p > Z$ of 0.0) by ABQ method. The agreement for each evaluator respect the consensus of them for each method had a Kappa of 0.929 for the first and second evaluators, and 0.954 for the third. Whilst using the Genant method it was 0.911, 0.886 and 0.907, respectively. Both of them with $P < .005$.

The intraobserver agreement had a Kappa value of 0.83 and 1 for the first evaluator, 0.704 and 0.86 for the second; and, 1 and 1 for the third evaluator for ABQ and Genant methods, respectively, with $P < .005$.

The median age for grade 1 fractures (17 cases) was 72.17 years with range 60-90 (SD of 8.96 years), and for grade 2 (6 cases) it was 74 years with range 68-87 (SD of 6.72 years).

Conclusions: The percentage of morphological changes considered dorsal vertebral osteoporotic fractures was 9.7% (23 fractures), which was lower compared to that reported internationally. The distribution of the abnormalities by sex was similar in both groups and the inter- and intra-observer agreement using the 2 methods together was excellent.

© 2014 Asociación Colombiana de Reumatología. Published by Elsevier España, S.L.U.
All rights reserved.

Introducción

La fractura vertebral es la manifestación más frecuente de la osteoporosis, siendo asintomática en el 70% de los casos. La identificación de una fractura osteoporótica vertebral permite realizar la intervención secundaria de esta enfermedad y prevenir una nueva fractura vertebral en el 50-60% de las veces^{1,2}.

La literatura reporta una creciente preocupación sobre la falta de detección de las fracturas vertebrales en la radiografía de tórax cuando esta se realiza por alguna situación médica cualquiera. Esto representa una pérdida de oportunidad diagnóstica para la osteoporosis y se traduce en una progresión de la enfermedad, con la aparición de nuevas fracturas en el término de 12 meses (efecto denominado «cascada»), presencia

de comorbilidades y el aumento de la mortalidad, llevando a un incremento de los costos en salud y, por supuesto, afectando el presupuesto de cualquier nación, sobre todo si se tiene en cuenta que la población anciana se está incrementando en el mundo y que la osteoporosis es una enfermedad con alto impacto médico, social y financiero^{1,3}.

Se calcula que la osteoporosis afecta a más de 200 millones de personas en el mundo y que el 30-50% de las mujeres en la posmenopausia padecerán la misma. Una idea del impacto económico de la osteoporosis lo da el reporte hecho por la Federación Internacional para la Osteoporosis (IOF, por sus siglas en inglés), en el 2010, que mostró que en EE. UU. se reportan 2 millones de fracturas por osteoporosis al año (lo que representa un costo de 17 mil millones de dólares), y en el cual las fracturas vertebrales representan un costo de mil millones.

Ese mismo informe enseña que el costo de atención en Europa para el año 2000, por fracturas vertebrales, fue de 719 millones de euros⁴. Recientemente, en el estudio Latin American Vertebral Osteoporosis (LAVOS) publicado en 2008, la prevalencia de fracturas vertebrales asintomáticas en 1992 fue del 11,1% para Argentina, Brasil, Colombia, México y Puerto Rico⁵. Los costos en Latinoamérica, basados en algunos reportes y en una reciente encuesta hecha por expertos y reumatólogos, consideran que la atención por un episodio agudo en osteoporosis cuesta de 5.500 a 8.500 dólares⁶.

Las fracturas vertebrales son las más frecuentes en la osteoporosis y son el sello distintivo de esta enfermedad. Su prevalencia varía un 10-24% dependiendo de los criterios usados para su diagnóstico en la proyección del tórax⁷. Esto le da un valor potencial a la radiografía de tórax como herramienta de tamización para la detección de osteoporosis. Hay varios estudios que demuestran esto, como el de Kim et al., en el cual se analizaron 100 radiografías de tórax de individuos mayores de 60 años y se encontró una prevalencia de fracturas asintomáticas del 22% mediante el método de Genant, que es considerado el estándar, el cual se basa en el análisis morfológico del cuerpo vertebral con una concordancia interobservador moderada (κ entre un 0,56-0,58, con un intervalo de confianza del 95%)¹.

En el estudio prospectivo IMPACT, hecho en 5 continentes y usando el mismo método, la prevalencia fue del 30%^{1,8}. Sin embargo, una limitante del método de Genant es que requiere de un cambio significativo de la morfología vertebral para hacer el diagnóstico, haciéndolo menos útil en casos sutiles, y no cuenta con herramientas que permitan diferenciar las variantes anatómicas de verdaderas fracturas, llevando al riesgo de sobrediagnóstico o de subdiagnóstico^{9,10}. De otro lado, para la identificación de las fracturas osteoporóticas sutiles; Jiang et al. proponen el método Algorithm-Base Qualitative approach (ABQ) que se basa en la combinación del análisis de la placa terminal junto con la ausencia de elementos de confusión, tales como factores técnicos, anatómicos (escoliosis, variantes anatómicas), criterios de fractura traumática, enfermedad metabólica o tumoral, facilitando la detección de lesiones leves y evitando, de esta forma, el sobrediagnóstico o el subdiagnóstico mencionado. De hecho, en el trabajo de Jiang, la prevalencia de fracturas osteoporóticas fue solo del 7%, y tuvo una concordancia interobservador moderada, para un valor de κ del 0,66 con una desviación estándar (DE) de 0,07 y un intervalo de confianza del 95% (rango de 0,51-0,69)¹¹.

El principal objetivo de este estudio fue determinar el porcentaje de fracturas osteoporóticas vertebrales dorsales en la proyección lateral de tórax, en pacientes mayores de 50 años atendidos en un hospital de tercer nivel, aplicando el método ABQ y el de Genant y determinando, al mismo tiempo, la concordancia inter e intraobservador.

Materiales y métodos

Población y muestra

La población objetivo fueron pacientes mayores de 50 años, sin distinción de sexo, atendidos por cualquier motivo de salud distinto a dolor de espalda, a quienes se les realizó una

radiografía de tórax en proyecciones posteroanterior y lateral dado que es a partir de esta edad cuando se empiezan a presentar las fracturas vertebrales por osteoporosis, las cuales progresan con la edad^{12,13}; mientras que el trauma es la causa más común en menores de 50 años¹⁴.

Para hacer un estimativo de la muestra de mayores de 50 años, atendida en un hospital de tercer nivel, se tomó como universo todos los egresos hospitalarios ocurridos en el 2010, que fueron 17.053, de los cuales el 26% (4.406 pacientes) eran personas mayores de 50 años, como población base para estimar la muestra teniendo en cuenta una prevalencia de fracturas vertebrales del 22% para adultos mayores de 50 años, con una precisión del 95% (error del 5%) y un nivel de confianza del 95% (error alfa del 5%) que dio como resultado una muestra de 233 casos. Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- No se tuvieron en cuenta las radiografías de tórax de pacientes ambulatorios por no estar incluidos en el registro de los egresos hospitalarios.
- Aquellos casos que fueron atendidos en el hospital que no contaban con proyección lateral de tórax.
- Pacientes hospitalizados por dolor lumbar.

Evaluación de las fracturas

La evaluación de las fracturas fue hecha por 3 investigadores: un radiólogo experto en imágenes osteoarticulares, un médico internista fellow en reumatología y un médico residente en imágenes diagnósticas. Dado que lo más probable era que los pacientes no contaran con estudios de densitometría ósea, lo que representa una limitante de este estudio, se decidió revisar los criterios diagnósticos de osteoporosis por radiología convencional con el propósito de hacer un acercamiento diagnóstico más preciso. Aunque el grupo reconoce que la radiografía convencional tiene una baja sensibilidad y especificidad para la osteoporosis, cuando el radiólogo identifica la osteopenia esta es un fuerte predictor de masa ósea en comparación con la densitometría¹⁵. También hay que mencionar que es bien conocida la estrecha correlación entre los cambios radiográficos y los hallazgos patológicos¹⁶.

Adicionalmente, con el fin de estandarizar la forma de evaluar las proyecciones laterales se revisaron los criterios diagnósticos para fracturas de la columna en las proyecciones laterales del tórax, tanto por el método de Genant como el ABQ, y se realizó un taller con 32 radiografías de tórax para unificar los criterios de evaluación. Cada evaluador utilizó una pantalla KODAX de 3 megapíxeles, de similares características de resolución y evaluó las radiografías de manera independiente.

Inicialmente se evaluaron 407 radiografías de tórax tomadas de un periodo de 6 meses, pero tuvieron que ser descartadas aquellas con proyecciones laterales técnicamente inadecuadas, por fallas técnicas en la toma de la proyección o por la presencia de condiciones de salud que impedían evaluar adecuadamente los cuerpos vertebrales, tales como neumonía, edema pulmonar agudo o síndrome de dificultad respiratoria aguda del adulto. Además, por consenso del grupo se consideró adecuado que se observarían los cuerpos vertebrales de T5 a T11, tomando como punto de referencia

el cayado de la aorta (nivel T4) para localizar el cuerpo de T5. El resultado de esto fue la selección de 237 proyecciones laterales de tórax que fueron leídas por el mismo grupo que seleccionó los casos, lo que representa un posible sesgo de selección. A pesar del taller realizado para la estandarización en la interpretación de los 2 métodos eran esperables algunas diferencias individuales en la caracterización de algunas fracturas. Dichas diferencias no se dieron en la identificación de la alteración morfológica vertebral, sino en la clasificación de los grados de Genant. Por esta razón, se realizó una reunión de consenso entre los 3 observadores con el propósito tener un resultado unificado y compararlo con los resultados de cada evaluador.

Procesamiento de datos

Se tabularon los datos de interés en una plantilla en Microsoft Excel 2003, y fueron procesados para determinar la prevalencia de fracturas, distribución por sexo, edad promedio de los casos y por grupo etario, así como la caracterización de las fracturas según el método de evaluación. Se evaluó la concordancia inter e intraobservador de los 3 evaluadores por el coeficiente de correlación kappa. Para la concordancia entre los 3 observadores se utilizó el coeficiente kappa de Fleiss y se categorizó el índice en los siguientes grupos:

Índice kappa	Interpretación
0-0,20	Ínfima concordancia
0,21-0,40	Escasa concordancia
0,41-0,60	Moderada concordancia
0,61-0,80	Buena concordancia
0,81-1,00	Muy buena concordancia

Métodos de evaluación

Método de Genant: Es un método semicuantitativo, basado en la evaluación de la morfología del cuerpo vertebral, en el cual cada vertebra recibe un grado de gravedad basado en el estimativo visual de la aparente pérdida de altura del cuerpo vertebral. Según el método, las vértebras de T4 a L4 se gradúan en la siguiente forma: grado 0 o normal, grado 1 con reducción de la altura del 20-25% y con una extensión del 10-20%, grado 2 con una reducción de la altura del 26-40% y con extensión del 21-40% y grado 3 para reducciones tanto de la altura como de la extensión mayores del 40%. Se ha utilizado un grado 0,5 que se designa para atribuir algún grado de deformidad morfológica pero que no alcanza los criterios de una fractura grado 1; en este grado no se aplican los criterios de deformidad en cuña (reducción de la altura en la región anterior), biconcava (o de la región central) o por aplastamiento. Los hallazgos morfológicos más útiles para identificar la fractura son: la presencia de la deformidad en la placa terminal, el abultamiento cortical, la pérdida del paralelismo entre las placas terminales y la pérdida de la continuidad de la morfología vertebral^{7,17}. La gráfica de la [figura 1](#) resume el método (tomado y modificado de Genant et al.⁷).

Método ABQ: Es un método enfocado a la identificación primaria de los cambios en la placa terminal del cuerpo vertebral,

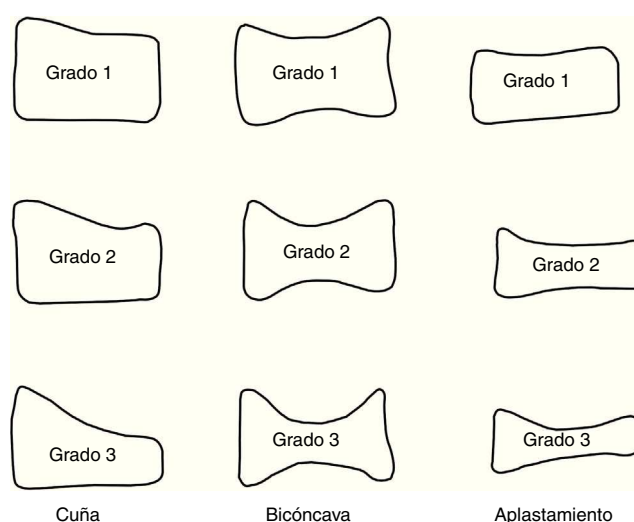


Figura 1 – Grados de Genant; la columna izquierda hace referencia a la fractura en cuña o anterior, la del medio a la biconcava o central y la de la derecha al colapso vertebral.

acompañados de pérdida de la densidad mineral ósea que incluye claros delineamientos para diferenciar una fractura vertebral de una deformidad que no corresponda a esta. Estos delineamientos definen un diagrama de flujo de preguntas dicotómicas que ayudan a definir una fractura vertebral por osteoporosis. Para ello se revisó la historia clínica de cada paciente y los datos se registraron en una matriz en Excel para la aplicación de este método. La gráfica de la [figura 2](#) muestra el diagrama de flujo diagnóstico del método ABQ (tomado y modificado de Jiang et al.¹¹).

Herramientas complementarias: Además de los 2 métodos anteriores, se usaron los criterios complementarios de Jiang¹⁸⁻²¹ para diferenciar una fractura traumática o neoplásica de una osteoporótica⁸. En el primer caso se evalúan 4 aspectos: el cuerpo vertebral, el espacio discal, la cifosis y la pérdida de la altura vertebral, cuyas diferencias se muestran en la [tabla 1](#).

En la diferenciación entre las fracturas vertebrales patológicas y las osteoporóticas, generalmente, en las primeras hay abultamiento o convexidad de la cortical posterior, aunque, esta alteración también puede verse en el 20% de las fracturas osteoporóticas. Otros hallazgos en las fracturas patológicas son alteración en la densidad del cuerpo vertebral, presencia de masa en los tejidos blandos y localizaciones atípicas^{8,16}.

Los evaluadores hicieron el análisis de cada caso usando el método ABQ junto con las herramientas complementarias de Jiang; y luego, se aplicó el método de Genant.

Evaluación inter e intraobservador

Como se mencionó, se realizó un taller para la estandarización diagnóstica por ambos métodos, para que todos los evaluadores estuvieran en iguales condiciones de evaluación, y cada evaluador tuvo acceso al mismo sistema de pantalla de visualización. Para la evaluación interobservador se realizó la comparación de los datos obtenidos de cada evaluador en una primera fase, mientras que para la evaluación intraobservador

Tabla 1 – Criterios para diferenciar fracturas traumáticas de osteoporóticas

Detalle	Fractura vertebral	
	Traumática	Osteoporótica
Cuerpo vertebral	Borde discal angulado Fractura focal del borde discal Fractura principal en el anillo vertebral Signo del corte vertical Fragmentos óseos Fractura del arco neural Pinzamiento adyacente a la vértebra Osteofitos puente Esclerosis en borde discal	Depresión del borde discal con/sin fractura de la cortical
Espacio discal	Disminuido, aumentado o indiferente	Aumentado
Cifosis	Sí, cuando se fractura la región anterior	Sí, cuando predomina la depresión anterior
Pérdida de la altura	Sí, cuando se fractura la cortical o se daña el disco	Sí, para el borde y por compresión

se tomó una muestra aleatoria de 24 casos (10%), de los 237 casos analizados, para ser comparada en una segunda fase con los datos obtenidos de cada evaluador en la primera fase.

Resultados

La edad promedio en los 237 casos fue de 66,86 años (rango 50-90), con una DE de 8,89 años, de los cuales 152 fueron del sexo femenino con una edad promedio de 65,75 años (rango 50-90) y con una DE de 8,75 años, y 85 del sexo masculino con edad media de 68,83 años (rango 51-88); DE: 8,85 años (tabla 2).

El porcentaje de cambios morfológicos considerados fracturas osteoporóticas por el método de Genant fue del 9,7% (23 de 237 casos), cuya distribución por sexo y grados de gravedad para este método se muestran en la tabla 3. No se incluyó en esta tabla el grado 3 de severidad de Genant, porque no se registraron casos de este nivel:

En la tabla 3 se puede ver que el total de casos identificados por Genant para los grupos femenino y masculino fueron similares (11 y 12, respectivamente).

La edad promedio de fracturas según los grados de Genant fue de 72,1 años con rango de 60-90 (DE 8,96) para el grado 1

(17 casos) y de 74 con rango de 68-87 (DE 6,72) para el grado 2 (6 casos) (tabla 4).

El porcentaje de fracturas osteoporóticas identificadas por el método ABQ fue de 9,7% (23 de 237 casos) y su distribución por sexo se ilustra en la tabla 5.

La concordancia para los 3 observadores para el método de Genant tuvo un valor kappa de 0,88 (Z de 23,59 con probabilidad de $Z > 0$) y para ABQ de 0,9237 (Z de 24,63 con probabilidad de $Z > 0$), la cual fue muy buena para ambos métodos.

Al evaluar la concordancia de cada evaluador con lo definido en el consenso para cada método también resultó muy buena (tabla 6).

En el caso de la evaluación intraobservador la concordancia estuvo entre buena y muy buena, siendo mejor en el tercer evaluador (tabla 7).

Discusión

En este estudio el porcentaje de fracturas vertebrales fue del 9,7%, el cual resultó más bajo al compararlo con los datos de prevalencia mediante el método de Genant (22-24%), reportados en las publicaciones médicas, el cual habitualmente triplica la prevalencia detectada por el método ABQ (7%)¹ y,

Tabla 2 – Distribución general de los casos por sexo y edad promedio

Sexo	Casos	Edad promedio y (rango)	DE
Femenino	152	65,75 (50-90)	8,75
Masculino	85	68,83 (51-88)	8,85
Total	237	66,86 (50-90)	8,89

Tabla 3 – Distribución de las fracturas según sexo por el método de Genant

Sexo	Ninguna n (%)	Grado 1 n (%)	Grado 2 n (%)	Total n (%)
Femenino	141 (92,76)	10 (6,58)	1 (0,66)	152 (100)
Masculino	73 (85,88)	7 (8,24)	5 (5,88)	85 (100)
Total	214 (90,30)	17 (7,17)	6 (2,53)	237 (100)

Tabla 4 – Edad promedio de los casos con y sin fracturas por el método de Genant

Grado	N.º casos	Edad (rango)	DE
Ninguna	214	66,23 (50-90)	9,74
1	17	72,17 (60-90)	8,96
2	6	74 (68-87)	6,72
Total	237	66,86 (50-90)	8,89

Tabla 5 – Distribución de los casos con y sin fracturas por el método ABQ

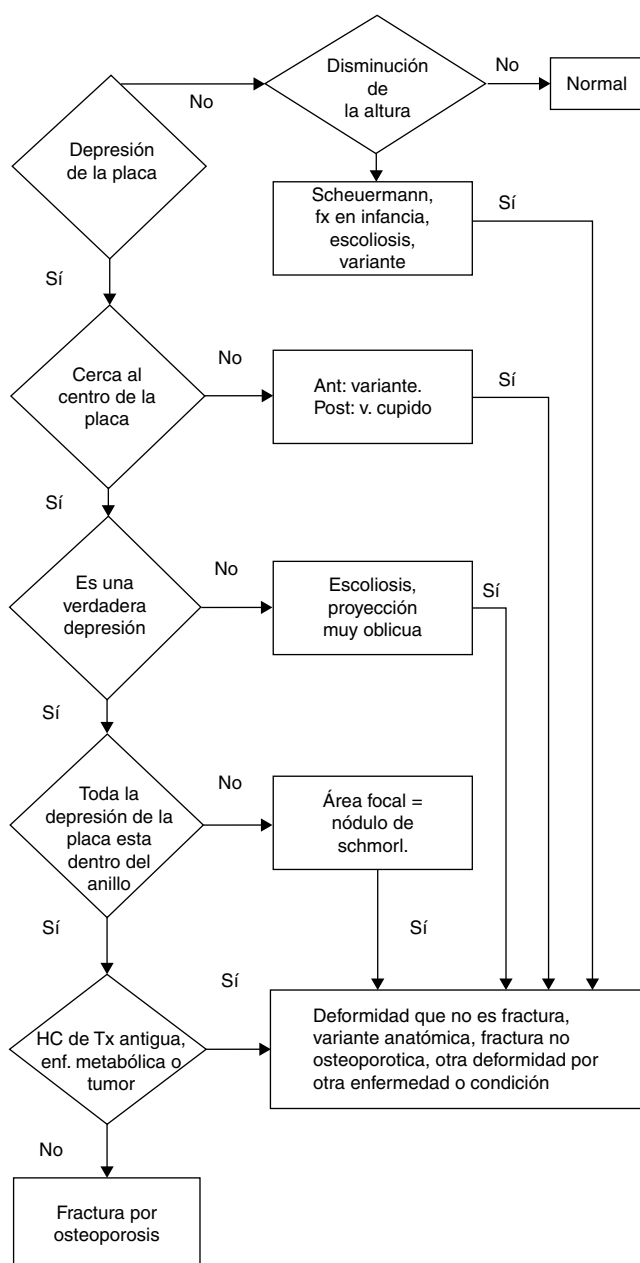
Sexo	Sin fractura n (%)	Con fractura n (%)	Total n (%)
Femenino	141 (92,76)	11 (7,24)	152 (100)
Masculino	73 (85,88)	12 (14,12)	85 (100)
Total	214 (90,30)	23 (9,70)	237 (100)

Tabla 6 – Concordancia entre los observadores con respecto al consenso grupal

Método	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
ABQ	0,929 ($p < 0,005$)	0,929 ($p < 0,005$)	0,954 ($p < 0,005$)
Genant	0,911 ($p < 0,005$)	0,886 ($p < 0,005$)	0,907 ($p < 0,005$)

Tabla 7 – Concordancia intraobservador

Método	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
ABQ	0,83 ($p < 0,005$)	0,704 ($p < 0,005$)	1 ($p < 0,005$)
Genant	1 ($p < 0,005$)	0,860 ($p < 0,005$)	1 ($p < 0,005$)

**Figura 2 – Algoritmo del método ABQ para determinar fracturas vertebrales por osteoporosis.**

por tanto, observándose una frecuencia más cercana a este último¹¹. Esto podría obedecer a que el tamaño de la muestra no fue lo suficientemente grande o puede mostrar que la presencia de la osteoporosis puede variar según el área geográfica que se evalúe o por el uso sistemático de los 2 métodos por parte de los investigadores, donde se aplicó primero el sistema ABQ (que permitió identificar los cambios morfológicos más sutiles descartando al mismo tiempo las variantes anatómicas) y, posteriormente, el método de Genant. Esto sugiere que el método de Genant es menos preciso y sobreestima las fracturas dado que no tiene en cuenta las variaciones anatómicas como sí lo hace el ABQ¹¹.

La distribución por género de la frecuencia de los cambios morfológicos considerados fracturas fue similar para ambos sexos, siendo de 11 fracturas para el grupo femenino y 12 para el masculino. Esto sorprende pues habitualmente se espera que predomine en mujeres, y podría deberse a que la población estudiada puede tener características particulares, no conocidas, que la hacen diferente a las poblaciones examinadas en estudios con factores de riesgo conocidos para osteoporosis^{2,16,18}; esto podría ser base para otro estudio. Adicionalmente, en el grupo masculino se encontró, con más frecuencia, fracturas de mayor gravedad, que nuevamente hacen pensar en factores locales no identificados que permitan dar una explicación plausible como por ejemplo mala nutrición, bajo peso, inactividad física.

Del total de los 23 casos solo uno (4,3%) fue reportado por el radiólogo. Dicho caso tenía 3 deformidades consideradas fracturas, lo cual, posiblemente, facilitaba su identificación; sin embargo, el caso no fue referido al clínico para la respectiva intervención médica. El resto de los casos identificados en el estudio tampoco fueron referidos a tratamiento cuando se revisaron las historias clínicas. Este porcentaje fue mayor con respecto a los diferentes estudios internacionales sobre el subdiagnóstico radiológico de las fracturas osteoporóticas vertebrales que mostraron frecuencias del 15, 31, 49 y 55% en los estudios de Mui et al., Lentle et al., Gelbach et al. y Kim et al., respectivamente^{1,9,10,13}. Sin embargo, hay que decir que en solo 2 de estos estudios se enviaron los pacientes a tratamiento en el 17% y el 21%^{9,13}. Esto es importante porque, como ya se mencionó, la posibilidad de una nueva fractura vertebral en el siguiente año luego de la primera es de 50-60% cuando el caso no se interviene^{1,2} e inevitablemente la osteoporosis progresará con la posibilidad de más fracturas con sus respectivas implicaciones económicas y de salud.

Estos datos representan un significativo porcentaje de casos sin diagnóstico, y una pérdida importante de oportunidad para iniciar el tratamiento de la osteoporosis y evitar su

progresión, sin olvidar el impacto económico que esto puede representar.

Los casos considerados grado 0,5 de la escala de Genant representaron los más frecuentes (43,2%) siendo el método ABQ muy valioso para hacer una aproximación a estos cambios morfológicos considerados fracturas osteoporóticas tempranas, debido a que con el método de Genant estos casos generalmente no se identifican o son difíciles de detectar.

Los niveles vertebrales más frecuentemente afectados en el estudio fueron T8 y T9, situación que se explica por los efectos biomecánicos de la columna en estos segmentos. Esto concuerda con lo reportado en la literatura²² y permite suponer que estos segmentos son los más susceptibles y, por tanto, son los que requieren mayor observancia por parte del radiólogo durante el proceso de lectura. Igualmente, los cambios morfológicos en cuña fueron los más frecuentes, lo que concuerda con lo reportado en otras publicaciones médicas^{22,23}.

Es importante destacar que el uso secuencial de ambos métodos tuvo una alta concordancia inter e intraobservador, lo que les otorga un alto nivel de reproducibilidad y precisión. Contrariamente, en el estudio de Jiang, la concordancia interobservador entre los métodos de Genant y ABQ fue escasa con un kappa de 0,36 (DE 0,007 y rango de 0,45-0,49)¹⁸ y no se realizó la evaluación intraobservador. Para el estudio de Genant et al., la concordancia interobservador fue buena con kappa de 0,87; pero la concordancia intraobservador varió según el observador era un experto o no. Para el primer caso, la concordancia fue muy buena (kappa de 0,89), y para el segundo, fue buena (kappa de 0,73)⁶. Estos hallazgos en el estudio de Genant et al. fueron similares en los estudios hechos por Genant y Grados^{7,24}. En este último, se comparó la lectura de cada observador con el consenso entre los observadores y se tuvo una concordancia muy buena (kappa entre 0,84-0,87)⁷.

Conclusiones

Es evidente que existe un subdiagnóstico de las alteraciones morfológicas consideradas fracturas osteoporóticas vertebrales en la proyección de tórax, como se ha reportado en las diversas publicaciones internacionales. El porcentaje de casos con cambios morfológicos considerados fracturas por osteoporosis en este estudio fue menor (9,7%) con respecto a lo reportado mediante el uso aislado del método de Genant y se acerca más a los valores de prevalencia determinados con el método ABQ; esto podría deberse a que la muestra del estudio fue pequeña o a otras variables no identificadas en el presente estudio.

Dentro de las observaciones encontradas en el estudio, los segmentos T8 y T9 fueron los más afectados, situación que obedece a razones biomecánicas. Por tanto, el radiólogo debe estar más atento en la evaluación de estos segmentos en el momento de hacer la lectura de la radiografía de tórax, de tal forma que pueda alertar al clínico para que este inicie inmediatamente una intervención terapéutica, evitando así la ocurrencia de nuevas fracturas, probablemente, en el 50-60% de las veces^{1,2}.

Aunque aún no hay estudios al respecto, es probable que este ejercicio diagnóstico pueda tener un impacto económico en políticas de salud, dado que permite identificar

fracturas osteoporóticas vertebrales asintomáticas, evitando la posibilidad de progresión de la enfermedad y sus ulteriores complicaciones.

El uso sistemático de los métodos ABQ y de Genant, así como de algunas herramientas semiológicas adicionales (tabla 1), podrían ser parte integral del proceso de lectura de la radiografía de tórax, asegurando una mayor precisión diagnóstica para la detección de cambios morfológicos considerados como fracturas vertebrales debidas a osteoporosis, descartando aquellas lesiones que representen factores de confusión. Adicionalmente, hay que decir que a pesar de que la radiografía simple es frecuentemente subvalorada, su interpretación cuidadosa en pacientes que tengan osteoporosis podría tener gran impacto para la detección de fracturas osteoporóticas dorsales asintomáticas, facilitando su intervención secundaria.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo manifiestan que no tienen conflicto de intereses.

Agradecimientos

Este estudio fue realizado gracias a la colaboración y autorización del Comité de Ética, así como del Departamento de Radiología del hospital de tercer nivel, de donde se tomaron los casos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kim N, Rowe B, Raymond G, Jen H, Colman I, Jackson SA, et al. Underreporting of vertebral fractures on routine chest radiography. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;297:297-300.
2. Mandujar S, Kim N, Colman I, Chahal A, Raymond G, Jen H, et al. 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*. 2005;165:905-9.
3. Old J, Calvert M. Vertebral compression fracture in the elderly. *Am Fam Physician*. 2004;69:111-6.

4. IOF. Fracturas vertebrales. p 2-23 [consultado 17 Feb 2010]. Disponible en: www.iofbonehealth.com.org
5. Riera-Espinoza G. Epidemiology of osteoporosis in Latin America. *Salud Pública Méx.* 2009;51 Suppl 1:52-5 [consultado 19 Feb 2011]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?Cve=1061251009>
6. González L, Vásquez G, Molina J. Epidemiología de la osteoporosis. *Rev Colomb Reumatol.* 2009;16: 61-75.
7. Genant H, Wu C, van Kuijk C, Nevitt M. Vertebral fractures assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res.* 1993;8:1137-48.
8. Delmas P, Lagerijt L, Watts N, Eastell R, Genant H, Grauer A, et al., IMPACT Study Group. Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem: The IMPACT study. *J of Bone Miner Res.* 2005;20:557-63.
9. Lentle BC, Brown JP, Khan A, Leslie WD, Levesque J, Lyons DJ, et al. Recognizing and reporting vertebral fractures: reducing the risk of future osteoporotic fractures. *Can Assoc Radiol J.* 2006;58:27-36.
10. Gehlback SH, Bigelow C, Heimisdottir M, May S, Walker M, Kirkwood JR. Recognition of vertebral fractures in a clinical setting. *Osteoporos Int.* 2000;11:577-82.
11. Jiang G, Eastell R, Barrington NA, Ferrar I. Comparison of methods for the visual identification of prevalent fracture in osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2004;15: 887-96.
12. Ettinger M. Aging bone and osteoporosis. *Arch Intern Med.* 2003;163:2237-46.
13. Mui LW, Haramati LB, Halterman DD, Haramati N, Zelefsky NM, Hanerman D. Evaluation of vertebral fractures on lateral chest radiographs of inner city post-menopausal women. *Calcif Tissue Int.* 2003;73:550-4.
14. Mazanec D, Podichetty V, Mompont A, Potnis A. Vertebral compression fractures: Manage aggressively to prevent sequelae. *Cleve Clin J Med.* 2003;70:147-56.
15. Ahmet AI, Ilic D, Blaque GM, Rymer JM, Fogelman I. Review of 3539 referrals for bone density measurements of spine and femur. Evidence that radiographic osteopenia predicts low bone mass. *Radiology.* 1998;207:619-24.
16. Anil G, Guglielmi G, Peh W. Radiology of osteoporosis. *Radiol Clin N Am.* 2010;48:497-518.
17. Genant H, Jergas M. Assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis research. *Osteoporos Int.* 2003;14 Suppl 3:S43-55.
18. Jiang G, Luo J, Pollintin P, Dolan P, Adams MA, Eastell R. Vertebral fractures in the elderly may not always be «osteoporotic». *Bone.* 2010;47:111-6 [consultado 14 Dic 2010]. Disponible en: www.elsevier.com/locate/bone
19. Griffith J, Guglielmi G. Vertebral fracture. *Radiol Clin N Am.* 2010;48:519-29.
20. Link T, Guglielmi G, Kuijk J, Adams J. Radiologic assessment of osteoporotic vertebral fractures: Diagnostic and prognostic implications. *Eur Radiol.* 2005;15:1521-32.
21. Ziegler R, Scheidt-Nave C, Leidig-Bruckner G. What is a vertebral fracture? *Bone.* 1996;18:S196-S177.
22. Cons F. Métodos de evaluación de las fracturas vertebrales. *Rev Mex Reuma.* 2004;19:275-85.
23. Difede G, Scalzo G, Bucchieri S, Moretti G, Campisi G, Napoli N, et al. Underreported vertebral fractures in an Italian population: Comparison of plain radiographs vs quantitative measurements. *Radiol Med.* 2010;115:1101-10.
24. Grados F, Roux C, de Vernejoul MC, Utard G, Sebert L, Fardellone P. Comparison of four morphometric definitions and a semiquantitative consensus reading for assessing prevalent vertebral fractures. *Osteoporos Int.* 2001;12:716-22.