



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PREVALENCIA DE FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS VERTEBRALES
DEL HOSPITAL EL TUNAL EN LA PROYECCIÓN LATERAL
DE TÓRAX**

ARTURO GUILLERMO VIVES HURTADO

CÓDIGO: 05598800

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas

Bogotá D.C.- Colombia

2013

**PREVALENCIA DE FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS VERTEBRALES
DEL HOSPITAL EL TUNAL EN LA PROYECCIÓN LATERAL
DE TÓRAX**

ARTURO GUILLERMO VIVES HURTADO

CÓDIGO: 0559800

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:

Especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Director:

Dr. Enrique Calvo Páramo

Radiólogo Imágenes Músculo Esqueléticas

Codirectora:

Dra. Diana Gil:

Internista Reumatóloga

Línea de investigación: Imágenes Músculo Esqueléticas

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Radiología e Imágenes diagnósticas

Bogotá D.C.- Colombia

2013

AGRADECIMIENTOS

A Marcela García Sabad digitadora del hospital EL TUNAL, quien se encargó de la búsqueda de los informes de lectura radiológico de los casos seleccionados.

A la Dra. Nelcy Rodríguez, máster en bioestadística y profesora del departamento de estadística de la Universidad Nacional quien colaboró en el procesamiento de los datos.

Resumen

Objetivo: Este estudio se realizó para determinar la prevalencia de 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.

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 conjunta y estandarizada los métodos ABQ (Algorithm-base qualitative approach) y de Genant. Cada evaluador contó con una pantalla de similar resolución y evaluó las radiografías de forma independiente.

Resultados: De los casos, 157 fueron del sexo femenino y 85 del masculino. El total de fracturas detectadas fue de 23, donde la distribución de las fracturas por Genant fueron 10 del grado I (6,58%) y 1 (0,66%) del grado 2 en el grupo de las mujeres para un total de 11 (7,24%). En los hombres fueron 7 (8,2%) del grado I, y 5 (5,88%) del grado II para un total de 12 (14,1%). El total de fracturas grado I fue de 17 (7,17%) y 6 del grado II (2,53%). Las fracturas identificadas por el método ABQ fueron 11 (7,24%) en el grupo femenino y 12 (14,12%) 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 > que Z de 0.0) y de 0.9237 (Z de 24,63 con probabilidad > que Z de 0.0) por el ABQ. La concordancia de cada evaluador con respecto al consenso de los mismos para cada método tuvo un kappa de 0.929, para el primer y el segundo evaluador y de 0.954 para el tercero por ABQ. Mientras que, por Genant fue de 0.911, 0.886 y 0.907, respectivamente. Ambos con $p < 0.005$.

La concordancia intra observador tuvo un kappa de 0,83 y 1 para el primer evaluador, de 0.704 y 0.86 en el segundo; y de de 1 y 1 en el tercero para los métodos ABQ y de Genant, respectivamente, con un valor de $p < 0.005$.

La edad media para las fracturas grado I (17 casos) fue de 72,17 años con DE 8,96 años (Rango 60-90) y para las grado II (6 casos) de 74 años con DE 6,72 años (Rango 68-87).

Conclusiones: La prevalencia de fracturas osteoporóticas fue del 9,70% (23 fracturas), la cual, es más baja con respecto a lo reportado en la literatura. La distribución de la prevalencia de las fracturas osteoporóticas por sexo fue similar en ambos grupos y la concordancia inter e intraobservador usando los dos métodos de manera conjunta fue excelente.

Palabras clave (DeCS): Prevalencia, fracturas vertebrales, osteoporosis.

Abstract

Objective: This study was made to determine the osteoporotic vertebral fractures prevalence in the lateral thorax projection of patients older than 50 years old who were attended by different medical reasons respect spine problems.

Methods: Three investigators evaluated 237 thorax digital radiographs of patients with medial age of 66,86 years (range 50-90) using in a jointed and standard way two methods, the ABQ (Algorithm-base qualitative approach) method and the Genant method. Each examiner used a similar resolution screen and evaluated the radiographs in an independent manner.

Results: From all cases, 152 were women and 82 were men. There were 23 fractures where the distribution by Genant method were 10 (6, 58%) of grade I and only 1 (0, 66 %) of grade II for a total of 11 (7, 24 %,) at the women's group. In the men's group there were 7 (8, 2 %) of grade I and 5 (5, 88%) of grade II for a total of 12 (14, 10%).

The total grade I fractures were 17 (7, 17 %) and 6 (2, 53%) of grade II. The fractures identified by ABQ method were 11 (7, 24 %) at the women's group and 12 (14, 12%) for the men's group.

The interobserver agreement for the 3 evaluators by Genant method had a kappa value of 0,88 (Z of 23,59 with $p >$ than 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. Meanwhile, by Genant was 0.911, 0.886 and 0.907, respectively. Both of them with $p <$ 0.005.

The intraobserver agreement was had a kappa value of 0.83 and 1 for the first evaluator, 0.705 and 0.86 for the second; and, 1 and 1 for the third evaluator for ABQ and Genant methods, respectively.

The medial age for grade I fractures (17 cases) was 72,17 years with SD of 8,96 years (range 60-90) and for grade II (6 cases) was 74 years with SD of 6,72 years (range 66-87).

Conclusions: The vertebral osteoporotic fractures prevalence was 9, 70% (23 fractures), which, is lower respect the international reports. The osteoporotic vertebral prevalence distribution by sex was similar in both groups and de inter and intraobserver agreement using the two methods in a jointed way was excellent.

Keywords: Prevalence, spine fractures, osteoporosis.

Contenido

Resumen	I
Abstract	II
Lista de figuras	IV
Lista de tablas	V
ABREVIATURAS	VI
INTRODUCCIÓN	1
1. Fractura vertebral prevalente y métodos de evaluación.....	4
1.1. Fractura vertebral prevalente:	4
1.2. Evaluación de las fracturas osteoporóticas por el sistema ABQ:.....	4
1.3. Método de Genant para las fracturas osteoporóticas vertebrales:	6
1.4. Herramientas complementarias:	8
2. Materiales y métodos:.....	12
2.1. Población y muestra:	12
2.2. Evaluación de las fracturas:.....	12
2.3. Procesamiento de los datos:	13
3. Resultados:.....	14
4. Discusión:	17
5. Conclusiones:.....	19
BIBLIOGRAFÍA:	20

Lista de figuras

Figura	Página
1.2.1	5
1.3.1	7
1.4.1	10

Lista de tablas

Tabla	Página
1-4-1	8
3-1	14
3-2	14
3-3	15
3-4	15
3-5	15
3-6	16

ABREVIATURAS

Abreviatura	Término
ABQ	Algorithm-based qualitative approach
IOF	International Osteoporosis Foundation
LAVOS	Latin America Vertebral Osteoporosis Study
IMPACT	Improving Measurements of Persistence on Actonel Treatment
DE	Desviación estándar

INTRODUCCIÓN

La fractura del cuerpo 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 hacer una intervención secundaria de la enfermedad y prevenir una nueva fractura vertebral en el 50 a 60% de las veces [1,2].

La literatura reporta una creciente preocupación por 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 en “cascada”), presencia de comorbilidades [3,4], así como del 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].

Se calcula que la osteoporosis afecta a más de 200 millones de personas en el mundo y que del 30-50% de las mujeres en la posmenopausia padecerán de la misma. Una idea del impacto económico de la osteoporosis lo da el reporte hecho por la federación internacional para la osteoporosis OIF en el 2010 que mostró que en EEUU se reportan 2 millones de fracturas por osteoporosis al año que representa un costo de 17 mil millones de dólares, y donde las fracturas vertebrales representan un costo de mil millones [4]. Ese mismo informe enseña que el costo de atención en Europa para el año 2000 por fracturas vertebrales fue de 719 millones de Euros [4].

Recientemente, en el estudio LAVOS (Latin American Vertebral Osteoporosis Study) publicado en el 2008, la prevalencia de fracturas vertebrales asintomáticas en 1992 fue del 11,1% para Argentina, Brasil, Colombia, México y Puerto Rico [5]. Igualmente, los costos en Latinoamérica basados en algunos reportes y en una reciente encuesta hecha por expertos y reumatólogos para la atención de un episodio agudo por osteoporosis oscilan entre 5.500 a 8500 dólares [5].

Las fracturas vertebrales además de ser las más frecuentes en la osteoporosis son el sello de marca de esta enfermedad, y su prevalencia varía de un 10-24% dependiendo de los criterios usados para su diagnóstico en la proyección del tórax [6]. Esto le da un valor potencial a la radiografía de tórax como herramienta para la detección de la osteoporosis cuando se identifican las fracturas vertebrales. Existen varios estudios que muestran esto, como por ejemplo el estudio de Kim et al, en donde se analizaron 100 radiografías de tórax de individuos mayores de 60 años, y se obtuvo una prevalencia de fracturas

asintomáticas del 22% mediante el método de Genant que es considerado el método de evaluación estándar y que se basa en el análisis morfológico del cuerpo vertebral con una concordancia interobservador de buena (Kappa 0.8) [6, 7] a moderada (Kappa de 0,56-0,58, con un intervalo de confianza del 95%) [8].

Gelbach en un estudio con 934 mujeres mayores de 60 años a quienes se les tomó una radiografía de tórax se encontró mediante el método de Genant 132 casos con una o más fracturas, pero solo fueron reportadas 65 de ellas (un 49%), y de estas solo fueron referidas al terapeuta 23 (17%) para su manejo [9].

El trabajo de Mui con 106 mujeres posmenopáusicas en su mayoría hispanas y de raza negra encontró una prevalencia de fracturas osteoporóticas vertebrales del 25% (26 de 106) con un aumento de la prevalencia con la edad siendo del 13% para menores de 65 años y del 37% para mayores de 65 años. Solo se reportaron fracturas en el 15% de los casos en los informes radiológicos y a un 15% de los casos se les tomó una segunda proyección de tórax encontrando que un 19% de ellas tenían nuevas fracturas [10].

Mueller estudió 782 radiografías de mujeres posmenopáusicas y encontró 110 fracturas de relevancia clínica (con un 25% o más de deformidad) pero solo fueron reportadas 34; y solo 21 de ellas recibieron tratamiento [11].

En el estudio prospectivo IMPACT usando el método de Genant y hecho en 5 continentes la prevalencia fue del 30% [12]. Sin embargo, una limitante del método de Genant es que requiere de un cambio significativo en la morfología vertebral para hacer el diagnóstico, haciéndolo menos útil en casos sutiles, y no cuenta con un método sistemático que permita diferenciar las variantes anatómicas de verdaderas fracturas llevando al riesgo de sobrediagnóstico o de subdiagnóstico [8, 12].

Para la identificación de las fracturas osteoporóticas sutiles; Jiang y colaboradores, proponen el método ABQ (Algorithm-based qualitative approach) 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, permitiendo la detección de lesiones leves, evitando de esta forma el sobrediagnóstico o el subdiagnóstico ya comentado. De hecho en el trabajo de Jiang la prevalencia de fracturas osteoporóticas fue solo del 7%, con una concordancia interobservador moderada para un valor de kappa del 0,66 con DE de 0,07 y un intervalo de confianza del 95% con rango de 0,51-0,69 [13].

El principal objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de fracturas osteoporóticas vertebrales en la proyección lateral de tórax de pacientes mayores de 50 años atendidos en un hospital de tercer nivel, aplicando el método ABQ, el método de

Genant y algunos criterios complementarios evaluando al mismo tiempo la concordancia inter e intra observador con cada método.

Con este trabajo se espera mostrar no solo la prevalencia de estas fracturas a nivel local sino también sembrar preocupación en los radiólogos para que presten mayor observancia en la columna torácica cuando hagan la lectura de la radiografía de tórax por cualquier circunstancia médica.

1. Fractura vertebral prevalente y métodos de evaluación

1.1. Fractura vertebral prevalente:

Desafortunadamente la afirmación de que no hay una prueba de oro para el diagnóstico y definición de fractura vertebral se hace de forma repetida en la literatura y se hace difícil por tanto su diagnóstico. Sin embargo, en estudios clínicos que involucran comunidades poblacionales, las fracturas vertebrales prevalentes o presentes en una población determinada son definidas como la reducción de 3 o más desviaciones estándar de la dimensiones promedio de los radios de la vértebra para un nivel particular vertebral [14].

1.2. Evaluación de las fracturas osteoporóticas por el sistema ABQ:

El método ABQ (Algorith-base qualitative approach) propuesto por Jiang se enfoca en los cambios de la placa terminal y da claras guías para diferenciar una fractura osteoporótica de la que no lo es, especialmente, en los casos más tempranos [13].

En el método ABQ, los hallazgos de la placa terminal son claves para el diagnóstico, y consisten en una suave depresión cóncava central o cerca al centro del anillo óseo de la placa, la cual, debe estar completamente dentro del anillo óseo y asociada a la ausencia de factores técnicos de confusión (proyecciones rotadas, escoliosis) y de criterios de fractura traumática o patológica [13]. Para aplicar adecuadamente el método se debe usar el siguiente algoritmo que se muestra en la figura 1-2-1, el cual, permite hacer un diagnóstico más preciso:

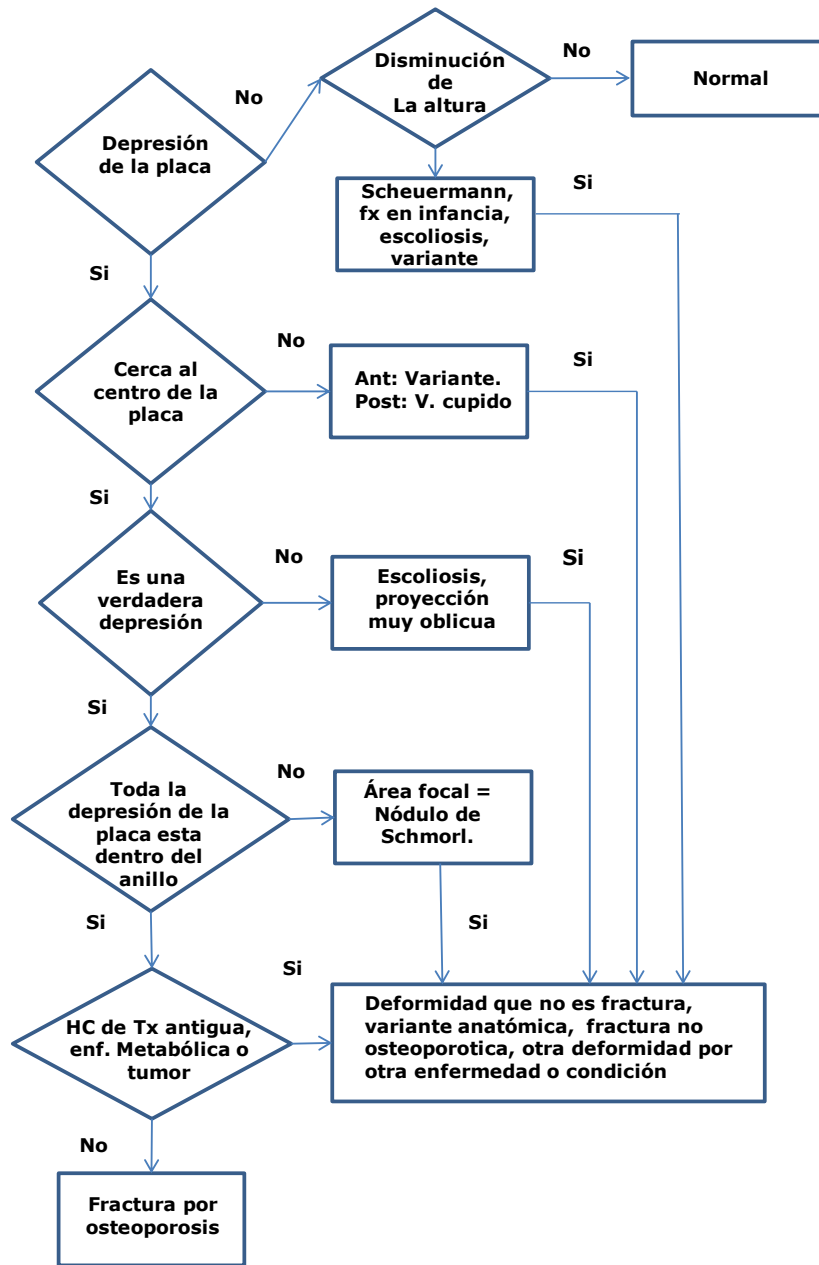


Figura 1-2-1. Flujograma del sistema ABQ

1.3. Método de Genant para las fracturas osteoporóticas vertebrales:

Este método identifica la severidad de la fractura vertebral, la cual, es hecha por el estimativo visual del grado de reducción de la altura vertebral y por los cambios morfológicos del cuerpo vertebral, lo que permite diferenciar las fracturas de las deformidades que no son fractura. En el método de Genant, cada vértebra recibe un grado de severidad basado en el grado aparente visual de pérdida de la altura. Las vértebras de T4 a L4 son graduadas mediante la inspección visual sin medidas vertebrales directas de la siguiente forma: Grado 0 normal, Grado 1 o leve por reducción de la altura vertebral en un 20-25% y con una extensión del 10-20% del área vertebral proyectada, grado 2 o moderada por reducción de la altura del 26-40% y una extensión del 21 -40%; y un grado 3 o severa por una reducción de la altura y extensión mayores al 40%. Un grado de 0,5 se ha designado a aquellas que muestran algún grado de deformidad pero que no se les puede atribuir un grado 1. De este modo se pueden descartar otras deformidades; por ejemplo, una deformidad se podría definir como de origen degenerativo, si ésta, en su extremo discal no se acompaña de una pérdida de la altura mayor al 20% [6, 13]. La figura 1-3-1 ilustra el sistema de evaluación de Genant [6]:



Figura 1-3-1. Evaluación por grados del método de Genant. Tomada de referencia 3.

El método de Genant ha sido evaluado en múltiples estudios epidemiológicos y de medicamentos mostrando una alta reproducibilidad para el diagnóstico de fracturas prevalentes e incidentales y con una concordancia intraobservador de un 93-99% e inter observador de 90-99%. Esto indica que gracias a la buena concordancia puede ser usado como método estándar y esto es válido tanto para lectores no experimentados como experimentados. Sin embargo, el método tiene algunas limitaciones; pues datos morfométricos de sujetos normales han mostrado que las vértebras de la región torácica media y de la unión toraco-lumbar son algo más acunadas con respecto al resto de los cuerpos vertebrales lo que puede llevar a un diagnóstico errado de fracturas vertebrales. Esto, también es aplicable a la región lumbar media y baja donde existe una ligera biconcavidad de los cuerpos vertebrales, y, es cuando entra a jugar la experiencia del observador en particular con los grados de 0,5 a 1. Sin embargo, se debe recordar que los casos grado 1 se asocian con baja densidad ósea y esto se correlaciona bien con la predicción de fracturas vertebrales. En la práctica diaria el diagnóstico de las fracturas vertebrales se hace de forma individual sea de manera subjetiva o semicuantitativa por el método de Genant [7]. El método de Genant últimamente, ha sido aceptado como el pseudo-estándar en la iniciativa para fracturas vertebrales de la sociedad Europea de radiología músculo-esquelética, del IOF y, como modelo clínico para ayudar al diagnóstico clínico de las fracturas vertebrales prevalentes e incidentes [3].

1.4. Herramientas complementarias:

Un problema frecuente es saber si la fractura es reciente. En este caso la disrupción de la cortical y la impactación trabecular con un incremento en la densidad adyacente al extremo vertebral son los signos más recientes de fractura aguda [15].

Las fracturas subagudas muestran adicionalmente la formación de callo óseo a lo largo del borde vertebral con un aumento en la densidad. Sin embargo, estos signos no siempre son notorios [16].

También, se debe diferenciar una fractura por osteoporosis de una traumática. En la primera, el extremo laminar vertebral es cóncavo y debe estar dentro del anillo vertebral anterior y posterior, cuya depresión debe incluir más o menos todo el borde laminar dentro de dicho anillo en presencia de una vértebra con densidad ósea disminuida. Además, debe haber ausencia de hallazgos que sugieran fractura por trauma como fragmentos óseos, adelgazamiento del espacio discal o presencia de osteofitos puente [15, 17]. Esto se resume en la tabla 1-4-1 [15]:

Detalle	FRACTURA VERTEBRAL	
	Traumática	Osteoporótica
Cuerpo Vertebral	Borde discal angulado Fx focal del borde discal Fx principal en el anillo vertebral Signo del corte vertical Fragmentos óseos Fx del arco neural Pinzamiento adyacente a la vértebra Osteofitos puente Esclerosis en el borde discal	Depresión del borde discal con/sin Fx de la cortical
Espacio Discal	Disminuido, aumentado o indiferente	Disminuido

Cifosis	Si, cuando se fractura la región anterior	Si, cuando predomina la depresión anterior
Perdida de la altura	Si, cuando se Fx la cortical o hay daño del disco	Si, para el borde y por compresión

Otro aspecto importante es diferenciar una fractura osteoporótica de una maligna. Un borde posterior vertebral cóncavo en el contexto de una fractura es un signo de fractura osteoporótica benigna en especial si no hay retropulsión de partes óseas hacia el canal espinal, mientras que, la presencia de densidades variables del hueso junto con destrucción ósea asociadas a la presencia de un borde posterior convexo sugieren fractura por enfermedad maligna [17, 18].

En el diferencial se debe tener en cuenta algunos cambios causados por varias enfermedades como por ejemplo, la vértebra en H observada en condiciones como la anemia de células falciformes y la enfermedad de Gaucher, o la presencia de nódulos de Schmorl como en la enfermedad de Sheuermann. La vértebra en H muestra característicamente una depresión en escalón de los márgenes superior e inferior del cuerpo vertebral, el cual, se ha atribuido a un desorden en el crecimiento de la unión osteo-condral resultado de la oclusión vascular provocada por los glóbulos rojos sanguíneos. Los nódulos de Schmorl son depresiones del extremo del disco vertebral provocados por invaginación de elementos del disco dentro del cuerpo vertebral subcondral llevando inherentemente a una debilidad del hueso subcondral y a la superimposición de trauma [18,19].

Las fracturas vertebrales por osteomalacia en el adulto, recuerdan las fracturas por osteoporosis que resultan de la debilidad ósea dando un aspecto bicóncavo del extremo discal denominándose vértebra en cuerpo de pescado; sin embargo existen otros cambios que ayudan a la diferenciación, tales como las pseudofracturas de Looser u otros. En los casos de osteodistrofía renal, los cambios óseos son complejos y se dan por osteomalacia, osteoporosis e hiperparatiroidismo secundario. Las deformidades vertebrales en la osteodistrofía son característicamente descritas en apariencia de Jersey de fútbol americano con bandas de esclerosis subcondral y áreas centrales lucentes [19, 20].

En la enfermedad de Paget las vértebras pueden tener un engrosamiento trabecular con mayor densidad en la periferia, situación que se le ha denominado en panel de

ventana. La vértebra en este caso tiene menos altura pero es más ancha en el sentido axial [19, 20].

Las deformidades y fracturas por hemangiomas son raras. Mientras que para el caso de las infecciones, generalmente causan erosiones en los extremos del disco y disminución de la altura de tal forma que estos cambios son típicos y permiten el diferencial [21].

Otra enfermedad que entra en el diferencial es la enfermedad de Kümmel-Verneuil que es una fractura que ocurre en el centro del cuerpo vertebral en ancianos y que se acompaña del signo del vacío intraóseo en hendidura o en línea algunas veces relacionada con historia de trauma. Esta fractura es atribuida a necrosis aséptica [22, 23].

Otro diferencial es la deformidad postraumática de fracturas por compresión. En esta, la forma de la vértebra es clave, la cual, se encuentra alargada y hay sustanciales cambios degenerativos como la presencia de osteofitos [24].

Variantes que pueden mimetizar una fractura son el abultamiento en cupido y la vértebra Limbus. La primera es dada por remanentes de la notocorda que dejan una doble concavidad del extremo discal posterior que se puede verse en múltiples niveles torácicos y lumbares con un predominio en la región lumbar baja. La vértebra limbus descrita por Neidner es consecuencia de una herniación intraósea anterior o posterior del núcleo pulposo. A veces, puede verse un acúñamiento normal en la zona de transición toracolumbar que no representa fractura [10, 11, 16]. En las siguientes figuras 1-4-1 y 1-4-2 se ve como son el abultamiento en cupido y la vértebra limbus:

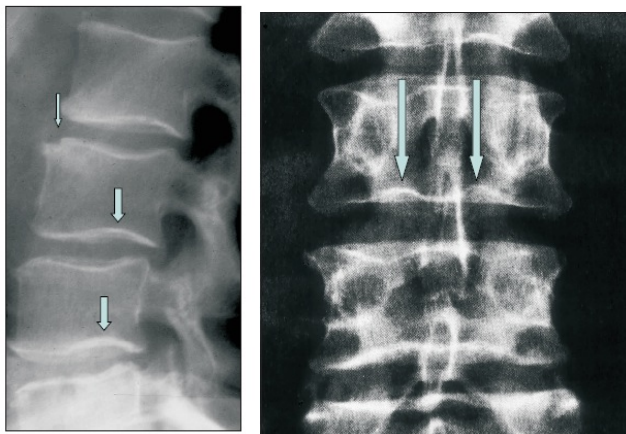


Figura 1-4-1. A la izquierda las flechas grandes muestran el abultamiento en cupido y la flecha pequeña la vértebra limbus. En la figura 1-4-2 de la derecha en A-P se ve el abultamiento en cupido. Tomada de referencia 11

Se debe tener en cuenta las variantes anatómicas y las patologías que afectan la morfología del cuerpo vertebral, para buscar un acercamiento semiológico más preciso en la detección de las fracturas vertebrales por osteoporosis.

2. Materiales y métodos:

2.1. Población y muestra:

La población objetivo fueron pacientes mayores de 50 años sin distinción de sexo atendidos en el Hospital El Tunal a quienes por cualquier motivo distinto a dolor de la columna torácica se les realizó una radiografía de tórax en proyecciones P-A y lateral.

La muestra calculada fue de 233 casos con base en una prevalencia estimada para fracturas vertebrales del 22% [7] en adultos mayores de 50 años con una precisión del 95% (error del 5%) y un nivel de confianza del 95% (error alfa del 5%) en una población de 4.406 pacientes mayores de 50 años que representó el 26% de todos los egresos hospitalarios (17.053 egresos) del hospital El Tunal para el año 2010.

2.2. 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 de radiología e imágenes diagnósticas.

Con el fin de estandarizar la forma de evaluar la columna en las proyecciones laterales del tórax tanto por el método de Genant como el ABQ se realizó primero un taller con 32 radiografías de tórax para unificar los criterios de evaluación. Cada evaluador utilizó una pantalla marca kodak de 3 megapíxeles de resolución y evaluó las radiografías de manera independiente.

Posteriormente, se evaluaron 407 radiografías de tórax escogidas de manera aleatoria dentro de un periodo de 6 meses, y se seleccionaron por consenso del grupo aquellas radiografías con proyecciones laterales técnicamente adecuadas para la visualización como mínimo de los cuerpos vertebrales desde T5 a T11 y tomando como punto de referencia el cayado de la aorta para localizar el cuerpo vertebral de T5. El resultado de esto fue la selección de 237 proyecciones laterales de tórax para la evaluación independiente de los 3 observadores, el resto fueron desechadas por fallas técnicas en la toma de la radiografía o por condiciones de salud que impedían visualizar adecuadamente los cuerpos vertebrales, tales como neumonía, edema pulmonar agudo o síndrome de dificultad respiratoria aguda del adulto. Dado que eran esperables algunas diferencias en la caracterización, se realizó una reunión de consenso entre los 3 observadores con el propósito de unificar por los dos métodos de evaluación la presencia de fractura osteoporótica, localización y grado de la misma. Con esta última apreciación se determinó la frecuencia de la fractura y se tuvo en cuenta el resultado del consenso como el patrón para definir la concordancia interobservador. Durante el proceso de evaluación se aplicó primero el método ABQ combinado con las herramientas complementarias para hacer un mejor acercamiento, y luego, se utilizó el método de Genant usando una plantilla guía.

Adicionalmente, 6 meses después con el objetivo de disminuir el sesgo de recuerdo se realizó una segunda determinación en el 10% de las radiografías que fueron escogidas de manera aleatoria con el fin de calcular la concordancia intraobservador.

2.3. Procesamiento de los datos:

Se tabularon los datos de interés en una plantilla en Excel 2003, y luego, procesados en STATA versión 9,1 para determinar la prevalencia de fracturas, distribución por sexo, edad promedio de los casos y por grupo etario, así como de 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 de Cohen. Para la concordancia entre los 3 observadores se utilizó el coeficiente Kappa de Fleiss y se categorizó el índice kappa en los siguientes grupos:

Índice kappa	Interpretación
0.00-0.20	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

3. Resultados:

La edad promedio de los 237 casos fue de 66.86 años (Rango 50-90) con una desviación estándar DE de 8.89 años, 152 fueron del sexo femenino con una edad media de 65,75 años (Rango 50-90) con DE 8,75 años; y 85 del sexo masculino con edad media de 68.83 años (Rango 51-88) con DE 8.85 años.

La tabla 3-1, resume la distribución de los casos según el sexo:

Tabla 3-1: Distribución general de los casos por sexo y edad promedio.

Distribución de 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

La prevalencia de fracturas osteoporóticas por el método de Genant fue del 9.7% (23 de 237 casos) cuya distribución por sexo y grados de severidad se muestra en la tabla 3-2. No se incluyó en esta tabla el grado 3 de severidad de Genant, porque no se registraron casos de este nivel de severidad en el grupo de estudio:

Tabla 3-2: Distribución de las fracturas por el método de Genant según el sexo.

Distribución de las fracturas según sexo por Genant				
SEXO	Ninguna	Grado 1	Grado 2	TOTAL
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%)

En la tabla anterior se puede ver que el total de casos identificados por Genant para el grupo femenino fueron 11 (7,24%) y para el masculino de 12 (14,1%).

La edad promedio de fracturas según los grados de Genant lo ilustra la tabla 3-3:

Tabla 3-3: Edad promedio y DE según el grado de severidad por el método de Genant.

Edad promedio y DE según el grado de fractura por Genant			
GRADO	No. Casos	Edad (rango)	DE
Ninguna	214	66.23 (50-90)	9.74
1	17	72.17 (60-90)	8.96
2	6	74.00 (68-97)	6.72
TOTAL	237	66.86 (50-90)	8.89

La prevalencia de fracturas osteoporóticas identificadas por el método ABQ, también tuvo un valor del 9,7% (23 de 237 casos) y cuya distribución por sexo se ilustra en la tabla 3-4:

Tabla 3-4: Distribución total de fracturas por el método ABQ.

Distribución total de fracturas por ABQ			
Sexo	Sin fractura	Con fractura	TOTAL
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%)

La edad promedio de los pacientes (214) sin fractura fue de 66,2 años (Rango de 50-89) con una desviación estándar de 8,74 años. La edad promedio para las fracturas grado I (17 casos) fue de 72,17 años con DE 8,96 años (Rango 60-90) y para las grado II (6 casos) de 74 años con DE 6,72 años (Rango 68-87).

La concordancia para los tres observadores para el método de Genant tuvo un valor Kappa de 0,88 (Z de 23,59 con probabilidad de $Z > 0.0$) y para ABQ de 0.9237 (Z de 24,63 con probabilidad de $Z > 0.0$), la cual fue muy buena en ambos métodos.

Al evaluar la concordancia de cada evaluador con lo definido en el consenso para cada método también resultó muy buena (tabla 3-5).

Tabla 3-5: Concordancia de cada observador con respecto al consenso para cada método.

Concordancia intraobservador			
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)

En el caso de la evaluación intraobservador la concordancia estuvo entre buena y muy buena encontrándose la mejor concordancia en el tercer evaluador (Tabla 3-6).

Tabla 3-6: Concordancia intraobservador.

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	1.00 (p < 0.005)	0.860 (p < 0.005)	1 (p < 0.005)

4. Discusión:

Este estudio es a nuestro conocimiento el primero que se hace en nuestro medio sobre la prevalencia de fracturas osteoporóticas vertebrales prevalentes en la proyección lateral de tórax.

De acuerdo al presente estudio la prevalencia de fracturas vertebrales fue del 9,7 %, la cual, resultó más baja que lo habitualmente reportado en las publicaciones que han usado el método semicuantitativo de Genant (22-24%) que habitualmente triplica la prevalencia por el método ABQ [7,10]; y, resultó más cercana a las publicaciones que han usado el sistema ABQ (7%) [13]. Esto podría sugerir que la prevalencia de la osteoporosis varía según el área geográfica, o también, podría deberse a que el grupo de evaluadores en este estudio aplicó primero el sistema ABQ dado que este sistema permite detectar casos más tempranos (sutiles) descartando al mismo tiempo las variantes anatómicas; y, posteriormente, aplicaron el método de Genant. Adicionalmente, también sugiere que el uso de los dos métodos de manera conjunta permite contar con unos criterios más ajustados para la identificación de fracturas por osteoporosis permitiendo discriminarlas de otro tipo de fracturas o lesiones haciendo los dos métodos complementarios, no excluyentes y haciendo que el evaluador sea más preciso en el momento de la interpretación durante la lectura.

La distribución de la frecuencia de las fracturas por género fue similar para ambos sexos siendo de 11 fracturas para el grupo femenino y de 12 para el masculino. Esto sorprende pues habitualmente se espera que predomine en mujeres y podría deberse a que la población objeto de estudio no es similar a la de otros estudios que han evaluado poblaciones con factores de riesgo conocidos para osteoporosis [2, 15, 20], y obliga a pensar que pueden haber algunos factores locales no identificados en el grupo objeto de estudio que permitan dar una explicación a esto, pudiendo ser base para otro estudio. Adicionalmente, en el grupo masculino se encontraron con más frecuencia fracturas de mayor severidad que igualmente hacen pensar en condiciones locales del grupo de casos objeto de estudio.

Del total de las 23 fracturas solo un caso (4,34%) fue reportado por el radiólogo. Dicho caso tenía 3 fracturas lo cual, facilitaba su identificación y no fue referido al clínico para el respectivo tratamiento de la osteoporosis. El resto de fracturas identificadas en el estudio por ambos métodos no fueron detectadas ni reportadas en los informes radiológicos (95,66%) y por ende tampoco fueron referidos a tratamiento. Este porcentaje fue mayor con respecto a los diferentes estudios internacionales sobre el subdiagnóstico radiológico de las fracturas osteoporóticas vertebrales que mostraron reportes de fracturas del 15%, 31%, 49% y 55% en sus informes en los estudios de Muir, Mueller, Gelbach y Kim, respectivamente [7, 8, 9, 10]. Sin embargo, hay que decir que en solo dos de estos estudios se refirieron los pacientes a tratamiento en porcentajes del 17% y 21% para los estudios de Gelbach y Mueller, los otros estudios no publicaron información al respecto [8, 10].

Estos datos representan un significativo porcentaje de fracturas sin diagnóstico, una pérdida importante de oportunidad de intervención no solamente para iniciar el tratamiento, sino también para evitar la progresión de la enfermedad, sin dejar de desconocer el impacto económico que esto puede representar.

El grado 0,5 de la escala de Genant representó la fractura más frecuente (43,24%) siendo el método ABQ muy valioso para su detección debido a que con el método de Genant estos son los casos más difíciles de identificar.

Los niveles vertebrales más frecuentemente afectados 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 literatura [25] y permite suponer que estos segmentos son los más susceptibles a las fracturas; y por tanto, son los que requieren mayor observancia por parte del radiólogo durante el proceso de lectura. Igualmente, dentro de las fracturas de grado moderado a severo la morfología en cuña fue la que predominó lo que está en concordancia con lo reportado en las publicaciones médicas [25, 26].

Es de destacar que el uso conjunto de ambos métodos de evaluación tuvo una alta concordancia inter e intraobservador que les otorga un alto nivel de reproductividad y precisión. Contrariamente, en el estudio de Jiang la concordancia interobservador entre Genant y ABQ fue escasa con un kappa de 0.36 (DE 0.007 y rango de 0.45-0.49) [15] y no se realizó la evaluación intraobservador. En el estudio de Genant la concordancia interobservador fue buena con kappa de 0.8 [6]. Para Genant la concordancia intraobservador varió de acuerdo así el observador era un experto o no. Para el primer caso la concordancia fue muy buena con kappa de 0.89 y para el segundo buena con kappa de 0.73 [6]. Estos hallazgos en el estudio de Genant fueron similares en los estudios de Grados y de Li [6]. En este último, se comparó la lectura de cada observador con el consenso entre los observadores y se tuvo una concordancia muy buena (kappa 0.84-0.87) [6].

5. Conclusiones:

Es claro que existe un subdiagnóstico de las fracturas osteoporóticas vertebrales en la proyección de tórax como se ha reportado en diversas publicaciones internacionales. Sin embargo, la prevalencia en este estudio fue menor (9,7 %) con respecto a lo reportado usando el método de Genant y más cercano al método ABQ. Los segmentos T8 y T9 fueron los más afectados, situación que obedece a razones biomecánicas. Por tanto, el radiólogo debe estar más atento para la búsqueda y el reporte de las fracturas por osteoporosis en la columna torácica al momento de hacer la lectura de una radiografía de tórax de tal forma que pueda alertar al clínico y este inicie inmediatamente una intervención evitando la ocurrencia de nuevas fracturas en el 50 a 60% de las veces [1,2].

Aunque aún no hay estudios al respecto es probable que este ejercicio diagnóstico pueda tener un gran impacto económico en políticas de salud dado que permite identificar fracturas vertebrales por osteoporosis asintomáticas que alertaría al clínico para su respectiva intervención evitando la posibilidad de progresión de la osteoporosis y sus complicaciones.

El uso conjunto del método ABQ y el de Genant así como de algunas herramientas semiológicas adicionales debería ser parte integral en el proceso de lectura de la radiografía de tórax asegurando una mayor precisión diagnóstica para la detección de fracturas vertebrales por osteoporosis y descartando aquellas lesiones que representen factores de confusión.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Kim et al. Underreporting of vertebral Fractures on Routine Chest Radiography. *AJR* 2004; 297-300.
2. Mandujar S. 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 Int Med* 2005; 165:905-909.
3. IOF. Fracturas Vertebrales. www.iofbonehealth.com.org p 2-23.
4. Old et al. Vertebral compression fracture in the Elderly. *Am Fam of Physician* 2004; 69: 111-116.
5. González Luis, Vásquez Gloria Maria, Molina José Fernando. Epidemiología de la osteoporosis. *Revista Colombiana de Reumatología* 2009; 16(1):61-75.
6. Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, Nevitt MC. Vertebral fractures assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res*, 1993; 8:1137-48.
7. Kim et al. Underreporting of Vertebral Fractures on Routine Chest Radiography. *AJR* 2004; 182:297-300.
8. Lentle B et al. Recognizing and reporting vertebral fractures: Reducing the risk of Future Osteoporotic fracture. *JACR* 2007; 58: 28-36.
9. Gehlback SH, Bigelow C, Heimisdottir M et al. Recognition of vertebral fractures in a clinical setting. *Osteoporos Int* 2000; 11(7):577-582.
10. Mui LW, Haramati LB, Halterman DD, Haramati N, Zelefsky NM and Hanerman D. Evaluation of vertebral fractures on lateral chest radiographs of inner city post-menopausal women. *Calcification Tissue Int* 2003; 73:550-554.
11. Mueller D, Isbary M, Boehm H, Bauer J, Rummeny E and Link T (2004). Recognition of osteoporosis-related vertebral fractures on chest radiographs in post-menopausal women. In: *RSNA*. Chicago, p 305.
12. Delmas et al. Underdiagnosis of vertebral fractures is a Worldwide problem: The IMPACT study. *Journal of Bone and Mineral Research* 2005; 20(4):557-563.
13. Jiang G, Eastell R, Barrington A and Ferrar L. Comparison of methods for the visual identification of prevalent fracture in osteoporosis. *Osteoporosis*, 2004; 15:887-896.
14. Schwartz E and Steinberg D. Detection of Vertebral Fractures. *Current Osteoporosis Reports* 2005; 3: 126-135.
15. Jiang G, Luo J, Pollintin P, Dolan P, adams MA and Eastell R. Vertebral Fractures in Elderly may not always be "Osteoporotic". *Bone* 2010, 47:111-116.
16. Link et al. Radiologic assessment of osteoporotic vertebral fractures: Diagnostic and prognostic implications. *Euro Radiol* 2005; 15:1521-1532.
17. Ferrar Lynne, Jiang Guiron, Clowes Jackie, Peel Nicola and Eastell Richard. Comparison of Densitometric and Radiographic Vertebral Fracture Assesment using the Algorithm-Based Qualitative Method in post-menopausal women at Low and High risk of fracture. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2008; 23 (1): 103-111.
18. Griffith J and Guglielmi G. Vertebral Fracture. *Radiol Clin N Am* 2010; 48:519-529.

19. Masharawi Y, Rothchild B, Peled N and HersHKovitz. A simple Radiological Method for Recognizing Osteoporotic Thoracic Vertebral Compression Fractures and Distinguishing Them From Scheuerman Disease. *Spine* 2009; 34 (18):1995-1999.
20. Anil G, Guglielmi G and Peh W. Radiology of osteoporosis. *Radiol Clin N Am* 2010; 48: 497-518.
21. Ziegler R, Scheidt-Nave C and Leidig-Bruckner G. What Is a Vertebral Fracture ?. *Bone* 1996; 18: 169S-177S.
22. Bhalla S and Reinus W. The linear Intravertebral Vacuum: A Sign of Beginn Vertebral Collapse. *AJR* 1998; 170: 1563-1569.
23. Theodoru D. The Intravertebral Vacuum Cleft Sign. *Radiology* 2001; 221: 787-788.
24. Sugita M, Watanabe N, Mikami Y, Hase H and Kubo T. Classification of Vertebral Compression Fractures in the Osteoporotic Spine. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 376-381.
25. Cons F. Métodos de evaluación de las fracturas vertebrales. *Rev Mex Reuma* 2004; 19 (4):275-285.
26. Difede G et al. Underreported vertebral fractures in an Italian population: Comparison of plain radiographs vs quantitative measurements. *Radiol med* 2010; 115 (7): 1101-10.