



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

“DETECCIÓN DE FRACTURAS VERTEBRALES CON DENSITOMETRÍA  
(ABSORCIOMETRÍA DE RAYOS X: DXA) EN MUJERES POSTMENOPÁUSICAS  
EN EL SERVICIO DE REUMATOLOGÍA”

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

PRESENTA

**DR. AMANDO REYES SUAREZ**

ASESOR DE TESIS  
DRA, ANNA SOFIA VARGAS AVILES

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:  
DR. JOSE MANUEL CONDE MERCADO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

DICIEMBRE 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **AUTORIZACIÓN DE TESIS**

**Dr. Jose Manuel Conde Mercado  
Titular de la Unidad de Enseñanza  
Hospital Juárez de México**

**Dr. Jose Manuel Conde Mercado  
Profesor Titular del Curso Universitario  
Hospital Juárez de México**

**Dra. Anna Sofía Vargas Avilés  
Médico adscrito de reumatología  
Asesor de Tesis**

**NÚMERO DE REGISTRO DE TESIS  
HJM 2057/12R**

## DEDICATORIA

A mi padre Amando Reyes Miguel que aunque ya no está en este mundo, con sus consejos y enseñanzas, siempre supo guiarme, para luchar y lograr mis objetivos.

A mi madre Prima Suárez Hernández porque con su amor y su apoyo he podido llegar a alcanzar mis objetivos.

A mi Esposa Sonia López Vicente y a mis Hijos Brian Jhosmar Reyes López y Kimberly Nadia Reyes López por darme de su tiempo y comprensión para alcanzar mis metas.

A mis hermanos y hermanas de profesión y de vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora Dra. Anna Sofía Vargas Avilés por su apoyo y enseñanzas

A mi maestro Dr. José Manuel Conde Mercado por sus enseñanzas y apoyo en mi formación como Médico internista

## **INDICE**

RESUMEN .....	6
MARCO TEORICO.....	8
PREGUNTA DE INVESTIGACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	26
JUSTIFICACION .....	27
OBJETIVOS .....	28
HIPOTESIS .....	29
TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	30
CRITERIOS DE INCLUSION,EXCLUSION Y VARIABLES DE ESTUDIO.....	31
METODOLOGIA.....	32
TAMAÑO DE LA MUESTRA Y ANALISIS ESTADISTICO .....	33
RESULTADOS.....	35
DISCUSION.....	41
CONCLUSION.....	44
BIBLIOGRAFIA .....	45

**“DETECCIÓN DE FRACTURAS VERTEBRALES CON DENSITOMETRÍA  
((ABSORCIOMETRÍA DE RAYOS X: DXA) EN MUJERES  
POSTMENOPÁUSICAS EN EL SERVICIO DE REUMATOLOGÍA ”**

**RESUMEN:**

La osteoporosis es una enfermedad definida por reducción de la resistencia ósea que incrementa el riesgo de fractura del hueso.

La osteoporosis tiene elevada prevalencia en mujeres postmenopáusicas.

El diagnóstico se realiza con la densitometría ósea de columna y cadera.

Osteoporosis se define por la OMS con valores de T-Score  $\geq - 2.5$  desviaciones estándar (DE) por debajo del valor en un sujeto joven.

Las fracturas de las vértebras sin antecedente traumático son una de las manifestaciones clínicas de la osteoporosis que frecuentemente pasan desapercibidas.

Mediante el análisis densitométrico de la columna y el empleo de morfometría vertebral se pueden evaluar deformidades y presencia de fracturas vertebrales, utilizando escalas cualitativas como la evaluación de Genant.

Se llevó a cabo un estudio clínico, retrospectivo, transversal y observacional. En el período comprendido de agosto del 2011 a mayo del 2012. Se integró una muestra de 75 expedientes consecutivos de mujeres postmenopáusicas, (menopausia

definida con la suspensión del ciclo menstrual durante un año o más), sin historia de fractura vertebral, siendo nuestra población accesible mujeres. Se excluyeron pacientes en tratamiento con bifosfonatos, terapia de remplazo hormonal, raloxifeno y empleo de fármacos biológicos. La evaluación incluyó: características demográficas y tipo de enfermedad reumatológica.

A todas las pacientes se les realizó densitometría ósea de cadera y columna (DXA), con evaluación de fractura vertebral (FV) con la imagen lateral de columna. Se utilizó un densitómetro GE Hologic con software específico, la valoración de los estudios se realizó por el técnico radiólogo y un médico reumatólogo.

El análisis fue cualitativo y semicuantitativo empleando la escala de Genant:

Grado 1- fractura leve, disminución del 25 % de la altura vertebral; 2- moderado con 26-40 % en disminución y 3- severo, disminución mayor del 40 %.

El rango de edad de las pacientes incluidas fue de 42-87 años (media  $60.28 \pm 10.76$ ).

Las enfermedades reumatológicas detectadas: artritis reumatoide 45.35%, osteoartritis 30.6%, lupus eritematoso sistémico 14.6%, dermatomiositis 4%, esclerodermia 2.6%, artritis psoriásica y poliangiitis con granulomatosis 1.3 %.

La visualización vertebral con DXA por regiones: T4-T6 fue correcta en 28% y para T6-L4 en 98.6 % de los casos. Se identificaron fracturas vertebrales en 63 pacientes (84%).



## MARCO TEÓRICO

Las fracturas vertebrales son una manifestación de osteoporosis, ocurren en 15% de las mujeres con edades entre 50 a 59 años y en 50% de las mujeres de 85 años o más (2).

En México la prevalencia de osteoporosis en columna lumbar es 17% en mujeres y 9% en hombres; cadera de 16% en mujeres y 6% en hombres.

El estudio Lavos: (2009) reportó prevalencia del 19.2% de fracturas vertebrales en mujeres mexicanas (3).

La osteoporosis una enfermedad caracterizada por disminución de la densidad mineral ósea, alteraciones en su microarquitectura y aumento del riesgo de fractura, Tiene origen multifactorial, participan en su etiología factores genéticos y ambientales. Se clasifica en primaria cuando depende de procesos fisiológicos como: menopausia y envejecimiento normal, o secundaria cuando está condicionada por otras patologías directamente o en relación a medicamentos: osteoporosis secundaria a enfermedades reumáticas y la inducida por glucocorticoides (4).

El recambio óseo es un proceso intrincado mediado principalmente por células que forman hueso, los osteoblastos y otras que reabsorben hueso, los osteoclastos. El acoplamiento de formación y reabsorción ósea se altera en procesos inflamatorios crónicos como sucede por ejemplo, en enfermedades reumáticas. La relación entre inflamación y recambio óseo es compleja. Ciertas enfermedades inflamatorias como artritis reumatoide se caracterizan principalmente por pérdida de masa ósea,

mientras que otras como espondilitis anquilosante, por neoformación ósea, entesitis y osteoporosis.

El ciclo de remodelación ósea dura habitualmente 3 a 4 meses. En condiciones normales, en adultos jóvenes el balance de este proceso es neutro, es decir la masa ósea total no cambia, los estrógenos mantienen el acoplamiento entre formación y pérdida: remodelamiento acoplado. La activación excesiva de estas unidades, en número o en intensidad de resorción como ocurre con la deficiencia estrogénica, desacopla la remodelación ósea hacia un aumento de resorción, mayor fragilidad e incremento del riesgo de fracturas.

La regulación del metabolismo óseo está determinada por múltiples hormonas y mediadores sistémicos, que ejercen su acción sobre resorción y formación ósea a través de reguladores locales.

Las hormonas más importantes involucradas son:

- Hormonas sexuales, fundamentalmente estrógenos.
- Hormonas reguladoras del metabolismo fosfocálcico: hormona paratiroidea (PTH), calcitonina y vitamina D.
- Glucocorticoides.
- Hormonas tiroideas.
- Hormona de crecimiento.

Otros factores de crecimiento sistémicos; el activador del receptor del factor nuclear (RANK: Receptor Activator of Nuclear factor Kappa beta) se expresa en la superficie de los osteoclastos y está involucrado en su activación mediante la unión al ligando de RANK (RANK-L). A su vez, RANK-L se expresa en los osteoblastos y en células

estromales de la médula, siendo encargado de la activación del receptor RANK del sistema osteoclástico, desencadenando su reclutamiento, diferenciación y activación y evitando su apoptosis.

Para equilibrar este proceso, también participa la osteoprotegerina, proteína soluble secretada por osteoblastos que se une al RANK-L e impide la unión al receptor RANK de los osteoclastos, bloqueando esta interacción. La osteoprotegerina ejerce así un rol inhibitorio de la actividad osteoclástica.

Todas las hormonas sistémicas actúan en los osteoblastos y el sistema RANK/RANKL, según el efecto que predomine, será el balance neto de formación o resorción ósea en el proceso de remodelado.

Los estrógenos en particular, además de inhibir la activación del remodelamiento óseo, actúan directa e indirectamente inhibiendo la resorción ósea al incrementar osteoprotegerina y disminuir el RANK-L. Diversos factores que regulan la proliferación y diferenciación celular participan también en la remodelación ósea, los estrógenos también juegan un rol en esta regulación. Por un lado, citoquinas de tipo interleucinas (IL-1, IL-6,) y TNF- $\alpha$ , y prostaglandinas estimulan la actividad osteoclástica y por ende, resorción ósea; los estrógenos inhiben la producción de citoquinas, especialmente TNF- $\alpha$ , de conocido efecto resorptivo en postmenopausia y condiciones fisiopatológicas en que ocurre inflamación.

Factores como el TGF- $\beta$  inducen apoptosis osteoclástica y probablemente activación osteoblástica (5).

Estas acciones están mediadas por un sofisticado sistema descrito recientemente: la señalización del sistema Wnt, uno de los más importantes reguladores del modelado (formación) y remodelado esquelético.

Existen diversos factores que incrementan el riesgo de padecer osteoporosis:

- Postmenopausia.
- Raza blanca o asiática.
- Menopausia prematura.
- Historia familiar de osteoporosis.
- Baja contextura física.
- Dieta pobre en calcio.
- Inactividad.
- Nuliparidad.
- Resección intestinal o gástrica.
- Terapia con corticoesteroides.
- Terapia prolongada con antiepilépticos.
- Hiperparatiroidismo.
- Tabaquismo.
- Alto consumo de alcohol.

### ***Osteoporosis en enfermedades reumatológicas***

Los enfermos con padecimientos autoinmunes crónicos tienen riesgo aumentado de desarrollar osteoporosis tanto por alteraciones específicas que inciden en el metabolismo óseo, con inducción de pérdida y en ocasiones por inhibición de formación y por tener factores de riesgo clásicos como son: predominio de afección en mujeres, poca actividad física por la enfermedad de base, tabaquismo, bajo índice de masa corporal, déficit de vitamina D.

### *Artritis reumatoide (AR)*

Estos enfermos tienen riesgo de fracturas de columna y cadera, dos a tres veces mayor que en población general. La osteoporosis en esta enfermedad es inducida por elevados niveles sistémicos de FNT $\alpha$ , IL-1, IL-6 y IL-17.

El FNT, es una citoquina central de inflamación en AR, influye a través de distintos mecanismos en la osteoclastogénesis. Por otra parte, al bloquear esta citoquina con los nuevos tratamientos biológicos, la masa ósea comienza a recuperarse (6).

### *Espondilitis anquilosante (EA)*

Estos enfermos tienen frecuencia de fracturas vertebrales cinco veces mayor que la población general. El problema es difícil de explicar, porque junto con la osteoporosis sistémica hay neoformación ósea especialmente en columna. En esta enfermedad, el TNF alfa también tiene un papel fundamental en su patogenia y pone en marcha los mecanismos que hemos comentado para la AR, pero la neoformación ósea, probablemente está ligado a una sobreexpresión del sistema Wnt. El uso de anticuerpos monoclonales anti TNF ha sido importante en el control de la inflamación y en la recuperación de masa ósea (7).

### *Lupus eritematoso sistémico (LES)*

La osteoporosis también se manifiesta en esta enfermedad, aunque probablemente se asocia más con los tratamientos que afectan directamente al hueso o con la falla ovárica inducida por algunos inmunosupresores. En LES se encuentran altos niveles de interferón alfa y beta, que protegen de pérdida de masa ósea.

Además el uso de esteroides incrementa la pérdida ósea (8).

### *Osteoporosis inducida por esteroides*

Harvey Cushing fue el primero en describir en 1932, la asociación entre el exceso de corticoides endógenos y fracturas. Pocos años después de la introducción de la prednisona en el tratamiento de AR, se publicaron los efectos deletéreos asociados con su uso, incluyendo fracturas vertebrales. En la actualidad, las fracturas ocurren en un 30% a 50% de los enfermos que son tratados con esteroides por períodos largos de tiempo. La presencia de osteoporosis y fracturas, no sólo depende de la dosis diarias de esteroides, sino que también de otros factores, como edad, sexo, densidad mineral ósea (DO) basal, estado hormonal, niveles de vitamina D, enfermedad subyacente y probablemente diferencias individuales en la sensibilidad a los esteroides (9).

### **Diagnóstico**

El método empleado para el diagnóstico de osteoporosis es la densitometría ósea de columna y cadera (DMO). La organización mundial de la salud (OMS) la define con valores de T score  $\geq -2.5$  desviaciones estándar (DE) respecto a los obtenidos en mujeres jóvenes sanas (1).

El grupo en quienes se recomienda realizar DMO son mujeres de 65 años o más. Aquellos pacientes con un T score entre -1.0 a -2.5 la probabilidad de fractura es  $\geq 20\%$  y fractura de cadera es  $\geq 3\%$ (10).

Se sugiere realizar una densitometría basal y repetir el estudio en forma anual o cada dos años (11).

## **Medición de la densidad mineral ósea**

### *Técnicas de Medición*

La DXA de columna lumbar y fémur proximal (cadera) proporciona mediciones de densidad mineral ósea (DMO) exactas. En condiciones óptimas, ambas caderas deben medirse.

Además existen otras técnicas como: tomografía computarizada cuantitativa para valoración, tanto de los sitios centrales y periféricos, ultrasonografía cuantitativa y absorciometría radiográfica que pueden ser utilizadas para diagnóstico de osteoporosis y evaluación del riesgo de fractura (12).

En DXA la DMO se reporta en gramos por centímetro cuadrado del área de hueso proyectado además de los T y Z. El T-score representa el número de desviaciones estándar de los valores medios normales de adultos jóvenes, mientras que el Z-score representa el número de desviaciones estándar del valor medio normal para la edad, raza, y sujetos de control sexo. Sólo puntuaciones T se utilizan para el diagnóstico. Z-scores bajos pueden sugerir una causa secundaria de osteoporosis. Los criterios de diagnóstico, estudios terapéuticos, análisis de costos y los datos de costo-efectividad se han basado principalmente en mediciones DXA de cadera total, cuello femoral, o columna lumbar total (o alguna combinación de estos sitios). No se sugiere ni se ha validado el uso de otras subregiones dentro del fémur proximal o de una vértebra individual (13).

Mediciones periféricas pueden identificar pacientes con incremento del riesgo de fractura, los criterios de la OMS para el diagnóstico densitométrico de DMO baja (osteopenia) y la osteoporosis no se aplican a los T-score de dispositivos que realizan dichas mediciones.

El diagnóstico clínico de la osteoporosis y la decisión de iniciar terapia farmacológica puede basarse en el análisis de factores de riesgo para fracturas. Sin embargo, la medición de la DMO es útil en estos pacientes para cuantificar el riesgo y establecer una línea de base para el seguimiento de respuesta al tratamiento (14).

Para las mujeres sin fracturas previas (en ausencia de un traumatismo importante), la DMO es el único predictor de riesgo de futuras fracturas (por cada disminución de 1 DE ajustada por edad de la DMO, el riesgo relativo de fractura aumenta 1,6 veces a 2,6 veces). Sin embargo la relación entre densidad ósea y riesgo de fractura, es un continuo, sin un "Umbral de fractura." Aunque la evidencia de que el riesgo de fracturas es suficientemente alta en la mayoría de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis (T-score  $\leq -2,5$ ) como para merecer la intervención farmacológica, el tratamiento de mujeres con osteopenia (T-score entre -1.0 y -2.5) es menos clara (15). Aunque su tasa global de fracturas es menor que en pacientes con osteoporosis, más del 50% de fracturas por fragilidad ocurren en pacientes con disminución de masa ósea. Con el fin de identificar aquellos pacientes que tienen más probabilidades de sufrir una fractura, los resultados de DMO se deben utilizar en combinación con la evaluación de factores de riesgo para fracturas. La herramienta FRAX integra la contribución de DMO y otros factores de riesgo clínicos y calcula probabilidad absoluta individual de un paciente de fractura a 10 años. Por lo cual las decisiones de tratamiento deben incluir dicha probabilidad (16).

### **Fractura o deformidad vertebral**

Las fracturas vertebrales son el sello de osteoporosis y se producen con mayor incidencia que cualquier otro tipo de fractura osteoporótica y en etapas



más tempranas de la vida (17). El dolor de espalda puede ser indicativo de fractura en los pacientes con osteoporosis, pero también es un síntoma común que se puede atribuir a otras causas. Aproximadamente dos tercios de las fracturas vertebrales son asintomáticas, y las fracturas han sido recientemente identificadas. El dolor de espalda puede ser indicativo de fractura en los pacientes con osteoporosis, pero también es un síntoma común que se puede atribuir a otras causas.

Los dos métodos más ampliamente utilizados para determinar la gravedad de las fracturas vertebrales son la evaluación semicuantitativa de deformidades vertebrales (evaluación visual), y enfoque cuantitativo (criterios morfométricos).

La mayoría de las fracturas vertebrales en osteoporosis son deformidades vertebrales leves (reducción en la altura del 20 al 25%), asintomáticas y sin antecedente de trauma. La evaluación semicuantitativa de Genant es un método reproducible y aplicado en muchos estudios clínicos (18). La nueva generación de sistemas de DXA de haz en abanico realiza imágenes laterales de "alta resolución" de la columna ofreciendo una alternativa práctica y potencial a las radiografías para el análisis clínico de fractura vertebral. Las ventajas de utilizar DXA sobre dispositivos radiográficos convencionales, son su exposición mínima de radiación y la adquisición de imágenes de alta velocidad. También permite una evaluación combinada de la condición de fractura vertebral y densidad de masa ósea, su desventaja es que las vértebras superiores torácicas no pueden evaluarse en un número sustancial de pacientes debido a la mala calidad de imagen.

Se ha demostrado que tanto las fracturas vertebrales sintomáticas y asintomáticas se asocian con aumento de la morbilidad y la mortalidad. El diagnóstico de las

fracturas vertebrales usualmente se establece con la evidencia de observar la deformidad del cuerpo vertebral en una radiografía lateral de columna. Sin embargo dicha deformidad no siempre representa una fractura vertebral (19).

Para mejorar la identificación visual existen algoritmos radiográficos cualitativos; se asume que las fracturas vertebrales en osteoporosis tienen una depresión cóncava en el centro. Estas deformidades en cuña incluyen una reducción aparente en la altura anterior así como una disminución leve en la densidad ósea.

La morfometría vertebral densitométrica surgió como un método nuevo para diagnosticar fracturas vertebrales, se realiza con densitómetros de absorciometría de rayos X de última generación que permiten un rastreo rápido del paciente (45 segundos), con alta precisión y baja radiación (3 mSv) comparado con métodos radiológicos convencionales(20).

Se obtiene una imagen de toda la columna en posición lateral permitiendo evaluar la presencia de fracturas vertebrales y otras anomalías como osteofitos. La imagen se adquiere con una geometría fija y con un paralelismo adecuado entre los rayos y la vértebra. Estas condiciones permiten mediciones secuenciales en tiempo. La duración del estudio es de aproximadamente cuatro minutos, incluyendo los 45 segundos de rastreo, tiempo de posicionamiento del paciente y transferencia de datos a la computadora. El análisis es semiautomático y requiere aproximadamente cinco minutos adicionales (21).

### **Morfometría vertebral**

Las deformidades vertebrales pueden ser producidas por varios procesos incluyendo fracturas, enfermedades degenerativas o malignas, anomalías congénitas, osteoartritis y enfermedad de Scheuermann. Estas deformidades se

pueden detectar mediante lectura cualitativa de las radiografías, por mediciones morfométricas o una combinación de los dos enfoques. Sin embargo las variaciones entre los diferentes observadores es un problema bien reconocido, la lectura cualitativa de las radiografías por expertos en radiología de osteoporosis permite la discriminación de variantes anatómicas no relacionadas con osteoporosis y artefactos técnicos en las radiografías que afectan los enfoques morfométricos.

La morfometría basada en mediciones objetivas de las vértebras y la comparación con valores normales proporciona una evaluación cuantitativa de la deformidad y puede detectar vértebras anormales que se pasan por alto en las lecturas cualitativas.

Sin embargo, la morfometría no puede discriminar fracturas osteoporóticas de las no relacionadas a osteoporosis a nivel anterior.

Las fracturas por acuñamiento están clínicamente asociadas con osteoporosis y osteoartritis (resultado de remodelación secundaria) (22).

### **Identificación visual de las fracturas vertebrales**

Las fracturas vertebrales se identifican en forma cuantitativa en radiografías de columna y en la valoración imágenes obtenidas por medio de densitometría (morfometría DXA) (23).

Las exploraciones con morfometría son de utilidad para el diagnóstico temprano de osteoporosis, dado que el médico al evaluar la columna vertebral puede identificar la existencia de fracturas vertebrales en pacientes con sospecha de osteoporosis (24).

La calidad de imagen para morfometría comparada con radiografías convencionales es inferior, sobre todo en la columna torácica superior. Esta es una preocupación menor si la morfometría se utiliza como herramienta de preselección para la evaluación radiográfica radiografía. Además, existen nuevos software que facilitan la evaluación visual de las exploraciones morfométricas y ofrecen una resolución de imagen mejorada en comparación con las solicitudes anteriores (QDR 2000 Plus y QDR 4500-A) (25).

La visión lateral de la columna vertebral y las exploraciones previas con morfometría probablemente mejoran la correcta identificación de las fracturas de incidentes y es posible que la tasa de error puede ser mayor si el análisis es visto por separado(26).

La visualización de lado a lado de la columna y las exploraciones anteriores en MXA probablemente mejoraran la correcta identificación de las fracturas (27). Además los pacientes pueden ser escaneados rutinariamente en el escrutinio y seguimiento de la evaluación con DXA (28).

Con un adecuado entrenamiento se pueden llevar a cabo las evaluaciones visuales iniciales, refiriendo todas aquellas con características dudosas o inciertas a un lector experto (29).

Hay estudios en los que la evaluación visual de exploraciones morfométricas- DXA concuerda con la realizada en radiografías de columna vertebral (30).

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿La morfometría densitométrica puede ser empleada como método diagnóstico temprano para determinar la presencia de osteoporosis?

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El diagnóstico de osteoporosis en la actualidad se realiza con la densitometría ósea sin embargo las fracturas vertebrales frecuentemente son desapercibidas y por lo tanto muchos pacientes no son diagnosticados en forma temprana, ya que la densitometría utiliza como referencia la densidad ósea. El diagnóstico se establece con disminución de 2.5 a 3.5 desviaciones estándar del T score. La morfometría densitométrica es un método de escrutinio temprano y por consiguiente favorece un tratamiento más oportuno.

## **JUSTIFICACION:**

La osteoporosis es una enfermedad cuya prevalencia se reporta afectando columna lumbar en 17% de las mujeres, 9% en hombres y a nivel de cadera en 16% en mujeres y 6% en Hombres según los resultados del estudio "Lavos" (realizado en varios países de América latina en 2009).

En alto porcentaje de los casos las fracturas vertebrales son desapercibidas y por lo tanto la osteoporosis se diagnostica en fases tardías. La DMO y morfometría vertebral con DXA son herramientas para la identificación de fracturas vertebrales que deben considerarse en todos los pacientes con sospecha de osteoporosis.

## **OBJETIVOS:**

### **General:**

1. Conocer la prevalencia de fracturas vertebrales en pacientes postmenopáusicas en el servicio de reumatología de un hospital federal de referencia.

### **Específicos:**

1. Identificar fracturas relacionadas a osteoporosis.
2. Inicio temprano de tratamiento en los pacientes que lo ameriten.

## **HIPOTESIS:**

Si se detectan deformidades en el estudio de la morfometría ósea densitométrica entonces la paciente tiene osteoporosis

### **Hipótesis Nula:**

Si no se detectan deformidades vertebrales en el estudio de la morfometría ósea densitométrica entonces la paciente no tiene osteoporosis.

## **TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION:**

Estudio clínico, observacional, transversal y retrospectivo.

Se integró muestra de 75 expedientes consecutivos de mujeres postmenopáusicas, sin historia de fractura vertebral, siendo nuestra población mujeres postmenopáusicas mayores de 45 años del servicio de reumatología (menopausia definida como la ausencia del ciclo menstrual durante un año).

**CRITERIOS DE INCLUSION:**

1. Mujeres mayores de 45 años.
2. Postmenopáusicas (un año de ausencia de ciclos menstruales).
3. Aceptación para participar en el estudio.
4. Pacientes sin tratamiento previo para osteoporosis.

**CRITERIOS DE EXCLUSION:**

1. Mujeres menores de 45 años.
2. Mujeres no menopáusicas
3. No aceptación para participar en el estudio.
4. Pacientes en tratamiento para osteoporosis
5. Tratamiento con fármacos biológicos

**VARIABLES DEL ESTUDIO:**

1. Edad.
2. Peso.
3. Talla.
4. Índice de Masa Corporal.
5. Morfometría Vertebral.
6. Historia Familiar de Osteoporosis.
7. Tabaquismo.
8. Enfermedad reumatológica

## **METODOLOGIA:**

Se incluyeron 75 mujeres del servicio de reumatología de un hospital de referencia de 3er nivel (Hospital Juárez de México), postmenopáusicas, sin historia de fractura vertebral, en el periodo comprendido entre agosto del 2011 a mayo del 2012.

Las evaluaciones incluyeron: características demográficas, enfermedad reumatológica de base, mediciones antropométricas, cuestionario de factores de riesgo para osteoporosis y evaluación densitométrica.

Se realizó estudio densitométrico y morfometría vertebral con toma de imagen lateral de la columna con densitómetro equipo Hologic GE, Software VFA.

Las imágenes fueron evaluadas por el técnico radiólogo y por un médico ( residente de medicina interna y/o reumatólogo).

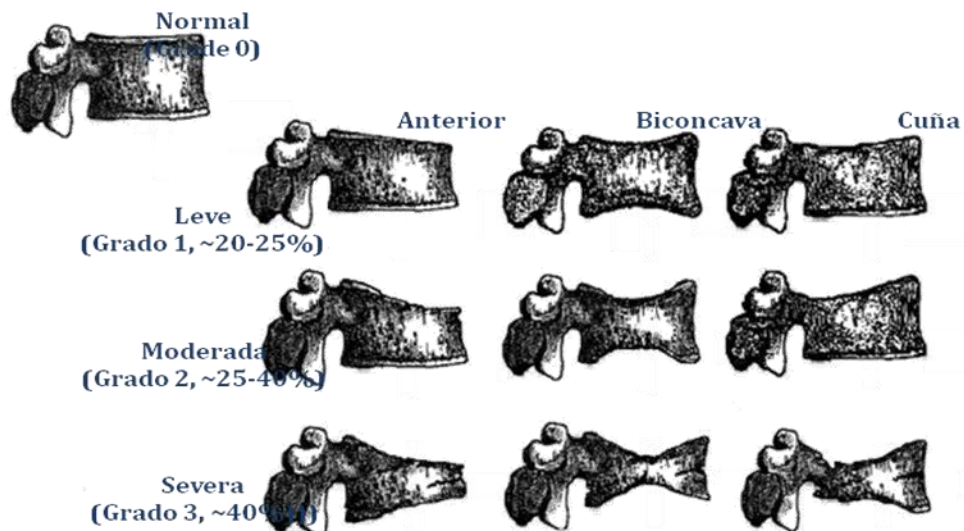


En la evaluación de morfología vertebral se utilizó el método de Genant:

- Grado 0: Normal vertebra no fracturada.



- Grado 1: fractura leve- 20-25% de reducción en la altura anterior media y posterior en relación a las vértebras adyacentes o iguales.
- Grado 2: fractura moderada- reducción del 20 al 40% en la altura anterior media y posterior, en relación a las vértebras adyacentes o iguales.
- Grado 3: fractura severa- reducción mayor del 40% en la altura anterior media y posterior en relación a las vértebras adyacentes o iguales.



### TAMAÑO DE LA MUESTRA:

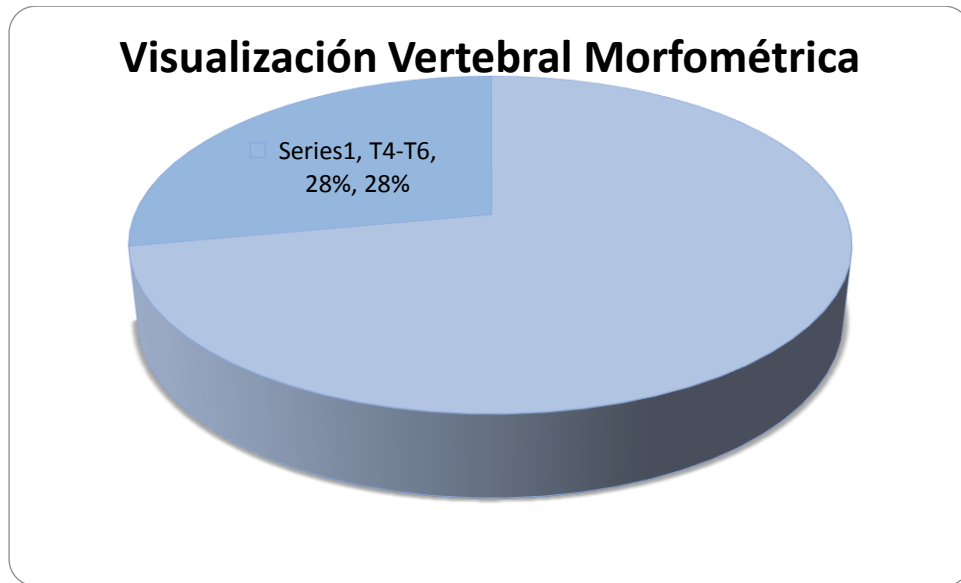
75 pacientes con enfermedad del servicio de reumatología.

### ANALISIS ESTADISTICO:

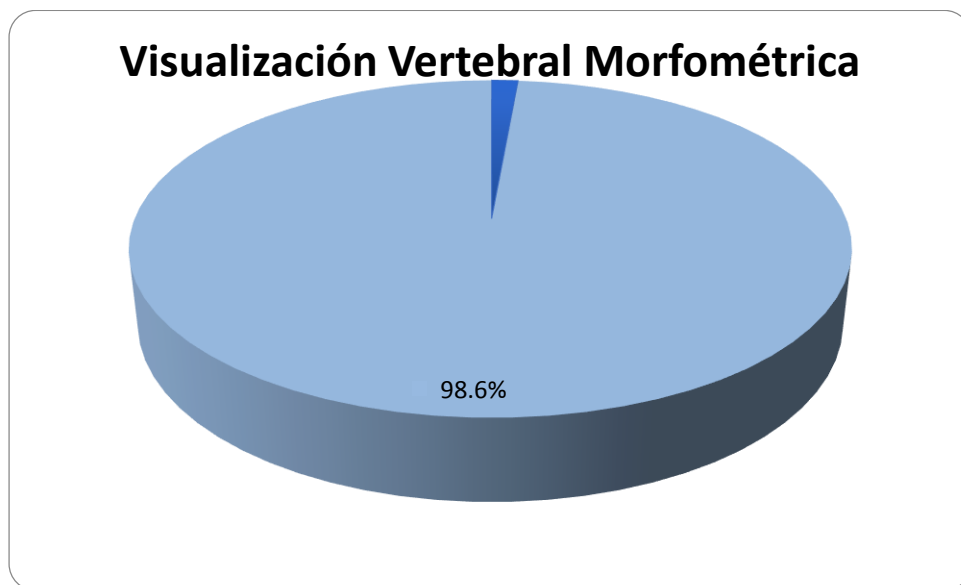
Se utilizó estadística descriptiva.

## RESULTADOS

La visualización vertebral de T4-T6 fue correcta en 28% de los reportes y para T6-L4 en 98.6 % de los casos.



Gráfica 1: Visualización vertebral de T4 – T6 correctas



Gráfica 2: Visualización vertebral de T6 – L4 correctas

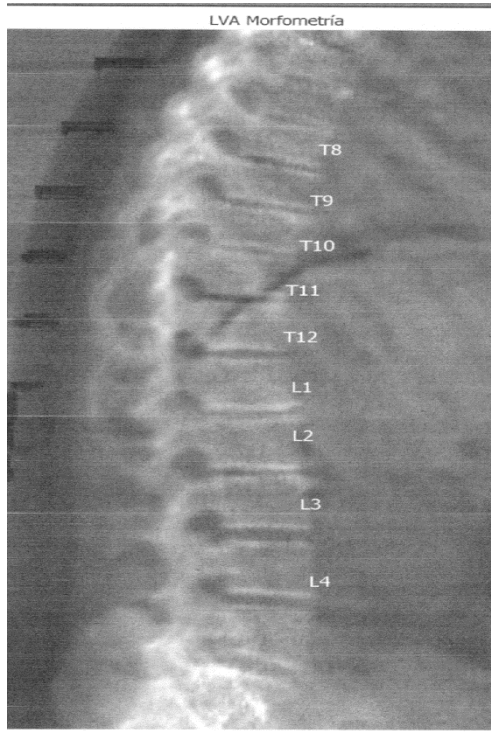


Imagen1: morfometría vertebral (DXA): vértebras T8 a L4

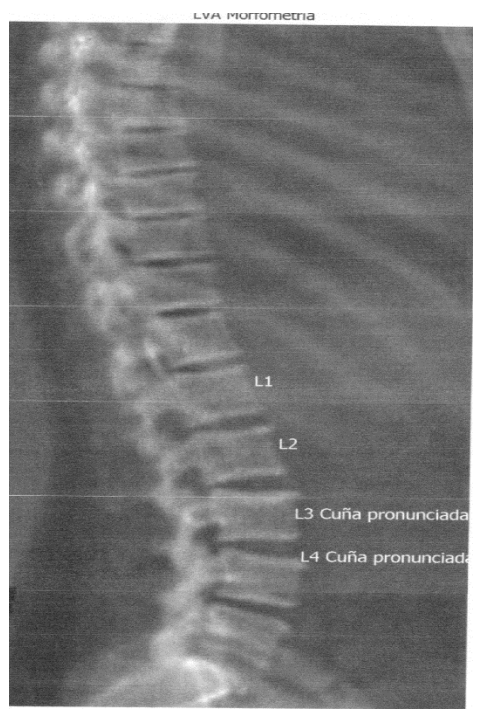
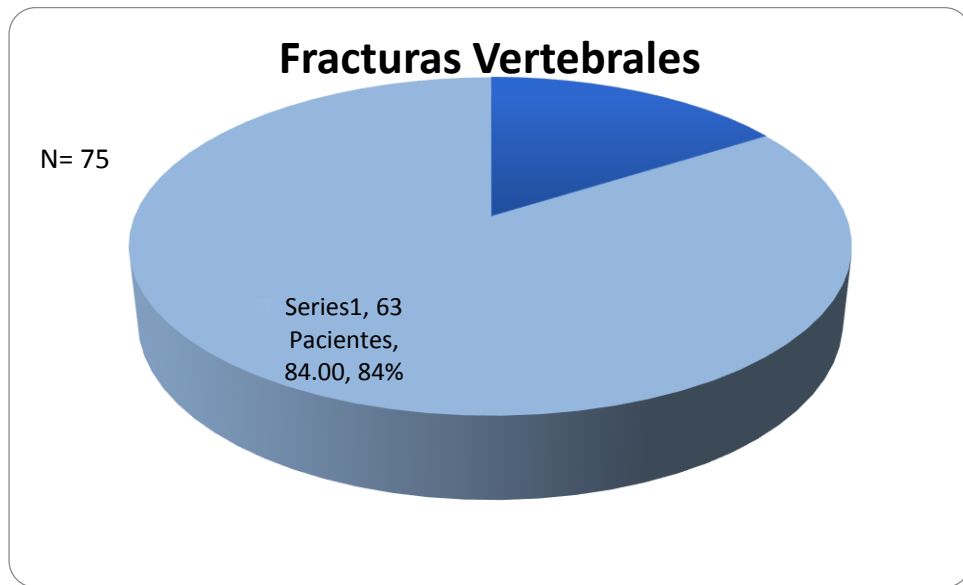


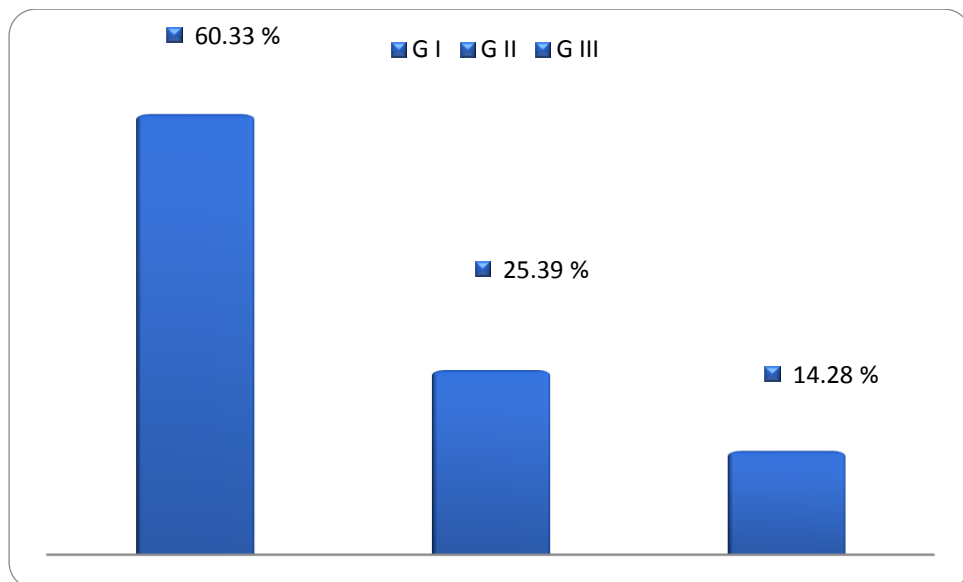
Imagen 2: morfometría vertebral (DXA): fracturas grado 2 en L3 y L4

Del total de pacientes estudiados en 63 (84%) se identificaron fracturas vertebrales



Gráfica 3 : Porcentaje de pacientes con fracturas vertebrales

En los pacientes en los que se detectaron fracturas, de acuerdo a la escala de Genant, 60.33 % correspondió al 1, 25.39% al 2 y grado 3 en el 14.2%.



Gráfica 4: Grado de fractura (escala de Genant)



Imagen 4: Fracturas grado 1 de L1-L4

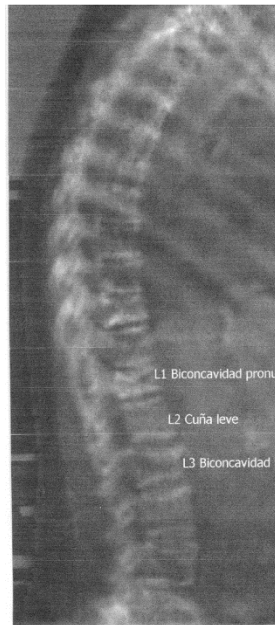


Imagen 5: Fracturas grado 2 de L1-L4

## **DISCUSION**

Con este estudio se muestra la relevancia de morfometría vertebral por medio de densitómetro por absorciometría de rayos X. El método puede ser considerado como un medio de escrutinio para diagnóstico temprano de osteoporosis, problema epidemiológicamente importante al afectar predominantemente mujeres postmenopáusicas y pacientes con enfermedades reumatológicas en los que coexisten factores como ingesta crónica de esteroides e la inflamación sistémica, que incrementan el riesgo de osteoporosis.

Entre las herramientas con que se cuentan para estimar un riesgo pronóstico de presentar una fractura se encuentra el FRAX, que evalúa el riesgo de desarrollo de fractura de cadera a 10 años así como también a nivel de regiones coxofemorales (cadera). En el cálculo del FRAX se toman en cuenta factores de riesgo establecidos como son: lugar de residencia, grupo étnico (caucásico, negro hispano y asiático), edad de 40 a 90 años, sexo, peso y talla, historia familiar de fracturas por fragilidad(incluyendo fractura vertebral a nivel radiográfico), tratamiento con corticosteroides, artritis reumatoide (diagnóstico confirmado), ingesta de alcohol (> 3 porciones al día), osteoporosis secundaria(diabetes mellitus tipo 1, osteogénesis imperfecta, hipertiroidismo sin tratamiento , enfermedad hepática crónica).

Sin embargo hay que considerar que las fracturas vertebrales son una manifestación inicial de osteoporosis, que frecuentemente pasan desapercibidas al paciente y al médico.

El diagnóstico radiográfico es considerado como el método que mejor identifica y confirma la presencia de fracturas vertebrales osteoporóticas en la práctica clínica,

tradicionalmente radiografías laterales convencionales de columna dorsolumbar que son evaluadas visualmente por radiólogos y clínicos permiten identificar fracturas vertebrales pero, todavía no existe una definición internacionalmente acordada para la fractura vertebral. Un estudio prospectivo mundial (estudio IMPACT) comparó los resultados de informes radiológicos locales de los cinco continentes, con lecturas centrales posteriores en más de 2.000 mujeres posmenopáusicas con osteoporosis. Este estudio demostró que las fracturas vertebrales son muy frecuentemente subdiagnosticadas radiológicamente en todo el mundo, con tasas de falsos negativos de hasta el 30% a pesar de un examen radiográfico con un protocolo estricto a pesar de una definición correcta de fractura vertebral y mínima utilización de película con inadecuada calidad. El estudio concluyó que el fracaso es un problema mundial atribuible al empleo de terminología ambigua en los informes. Por lo tanto era muy importante utilizar métodos estandarizados para la evaluación visual de las fracturas vertebrales.

Existen diversos estudios en los que se ha realizado la identificación de fracturas por medio de la morfometría vertebral, en los que se ha concluido que la sensibilidad en la detección de fracturas es ligeramente mejor; si el análisis visual de las radiografías así como de la morfometría de columna se realizan por el mismo observador.

En nuestro estudio a concordancia con otros ya realizados, se establece que la presencia de una fractura vertebral es factor de riesgo de gran relevancia para la posterior presentación de fractura osteoporótica, y que sujetos con baja densidad ósea tienen mayor riesgo fractura vertebral.

Ensayos clínicos a gran escala han demostrado que los tratamientos para osteoporosis pueden revertir la pérdida ósea y reducir las tasas de fractura, estos beneficios son más pronunciados en pacientes con baja DMO y fracturas vertebrales. Las guías clínicas establecidas por la fundación nacional de osteoporosis (EU) y la fundación internacional (IOF) reconocen la importancia de las fracturas vertebrales, junto con la medición de DMO, como elementos claves en el estudio del paciente con sospecha de osteoporosis. Sin embargo la evaluación radiológica de fracturas vertebrales comúnmente no se realiza, o bien se lleva a cabo en forma deficiente. Si se realiza en forma estandarizada puede contribuir sustancialmente a reducir las consecuencias de la osteoporosis, al identificar en forma más temprana la enfermedad y así lograr indicar a los pacientes, tratamiento en fases tempranas de la enfermedad.

## **CONCLUSION**

La osteoporosis es una enfermedad epidemiológicamente importante en mujeres postmenopáusicas, siendo actualmente su método diagnóstico la densitometría ósea de columna y de cadera.

En la osteoporosis una manifestación temprana son las fracturas vertebrales, con frecuencia asintomáticas y sin antecedente traumático en su presentación, por lo que resultan desapercibidas con mucha frecuencia.

La morfometría vertebral con DXA, resulta un nuevo método diagnóstico de fracturas vertebrales, en donde se obtiene una imagen de toda la columna en posición lateral, es posible realizar el estudio en el momento de la densitometría ósea de columna y cadera y la exposición a radiación del paciente resulta mucho



menor en comparación a la toma de una imagen radiológica de columna, permite evaluar la presencia de fracturas vertebrales y de otras deformidades.

En nuestro estudio tras la evaluación de pacientes mediante morfometría vertebral con DXA, encontramos que el tipo más frecuente de fractura observada fue de grado 1 y dentro de las vértebras que mayormente se vieron afectadas fueron las de la región lumbar y predominantemente a nivel L.

Consideramos que la morfometría vertebral con DXA es un método que debe considerarse en todos aquellos pacientes a quienes les sea realizada una densitometría ósea de columna y cadera, además que resulta de gran importancia para diagnóstico y seguimiento de la osteoporosis.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Versluis RG, Papapoulos SE, Zwinderman HA, Petri H. Clinical risk factors as predictors of postmenopausal osteoporosis in general practice. *British Journal of General Practice*. 2001;17:89-97
- 2.- Sosa HM, Gómez DJ. La osteoporosis, definición importancia fisiopatología y clínica. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2010; 2: S3-S7
- 3.- Alonso GL, Vásquez GM, Molina JF. Epidemiología de la osteoporosis. *revista colombiana de reumatología*. 2009;16: 61-75
- 4.- Pezzotto SM, Morosano ME, Chapo G, Menoyo I, Bocanera R, Masoni AM. Detección de fracturas por acúñamiento vertebral en columna dorsal de mujeres menopáusicas asintomáticas, utilizando dos criterios morfométricos. Tasa de prevalencia. *rev. méd. Rosario* 2010; 76: 8-16
- 5.- Jacobelli S, Campusano C. Osteoporosis in rheumatic diseases, *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012;23:425-31
- 6.- van Staa TP, Geusens P, Bijlsma JW, et al. Clinical assessment of the longterm risk of fracture in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2006, 54: 3104-3112
- 7.- Walsh NC, Crotti TN, Goldring SR. The effect of inflammation on bone. *Immunol Rev*. 2005, 208: 228-251
- 8.- Mok CC, Mak A, Ma KM. Bone mineral density in post menopausal Chinese patients with Systemic Lupus Erythematosus. *Lupus* 2005, 14: 106-112
- 9.- Maricic M. Update on glucocorticoids induced osteoporosis. *Rheum Dis Clin N Am*. 2011, 37:415-431
- 10.- Nelson BW, Biezikian JP, Camacho PM, Greenspan SL, Harris ST, Hodgson SF, et al. American association of clinical endocrinologist medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Endocr pract*. 2010;16:256-263
- 11.- Adami S, Bhalla AK, Dorizzi R, et al. The acute-phase response after bisphosphonate administration. *Calcif Tissue Int*. 1987;41:326-331
- 12.- Krege JH, Wan X, Lentle BC, Berger C, Langsetmo L, Adachi JD et al. Fracture risk prediction: importance of age, BMD and spine fracture status. *International Bone & Mineral Society*. 2013;2:404

13.- Lewiecki EM, Laster AJ. Clinical review: clinical applications of vertebral fracture assessment by dual energy x-ray absorptiometry. J Clin Endocrinol Metab.2006;91:4215-4222

14.- Watts NB, Ettinger B, LeBoff MS. FRAX facts. J Bone Miner Res.2009;24:975-979

15.- Ferrar L, Jiang G, Barrington NA, and Eastell R. Identification of vertebral deformities in women: comparison of radiological assessment and quantitative morphometry using morphometric radiography and morphometric x-ray absorptiometry. J Bone Miner Res. 2000;15:936-45

16.- Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB. Patients with Prior Fractures Have an Increased Risk of Future Fractures: A Summary of the Literature and Statistical Synthesis. J Bone Miner Res.2000 Apr; 15:721-39

17.- Abe K, Tamaki J, Kadowaki K, Sato Y, Morita A, Komatsu M, et al. Use of anthropometric indicators in screening for undiagnosed vertebral fractures: A cross-sectional analysis of the Fukui Osteoporosis Cohort (FOC) study. BMC Musculoskelet Disord. 2008; 9: 157

18.- Kawaguchi S, Horigome K, Yajima H, Oda T, Kii Y, Ida K, et al. Symptomatic relevance of intravertebral cleft in patients with osteoporotic vertebral fracture. Osteoporos Int 2010; 13:267–275

19.- Leidig-Bruckner G, Limberg B, Felsenberg D, Bruckner T, Holder S, Kather A, et al. Sex Difference in the Validity of Vertebral Deformities as an Index of Prevalent Vertebral. Osteoporos Int 2012;11:262–269

20.- Cosman F, de Beur SJ, LeBoff MS, Lewiecki EM, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Osteoporos Int. 2014; 25:2359–2381

21.- Grainge MJ, Coupland CAC, Cliffe SJ, Chilvers CED. Menstrual and Menopausal Factors: Which Are Associated with Bone Mineral Density in Early Postmenopausal Women. Osteoporos Int. 2001; 12:777–787

22.- Rea JA, Li J, Blake GM, Steiger P, Genant HK, Fogelman I. Visual Assessment of vertebral Deformity by X ray Absorptiometry: A Highly predictive Method to Exclude Vertebral Deformity. Osteoporos Int. 2000; 11: 660-668

23.- Maghraoui AEI, Rezqi A, Mounach A, Achemlal L, Bezza A, Ghozlani I. Prevalence and risk factors of vertebral fractures in women with rheumatoid arthritis using vertebral fracture assessment. Rheumatology 2010;49:1303–1310

24.-Tannirandorn P, Epstein S. Drug-induced loss bone and metabolism. Osteoporos Int. 2000; 11: 637-659

25.-Molina FC. Métodos de Evaluación de la Masa Ósea para el Diagnóstico de Osteoporosis. Rev Metab Óseo Min 2004; 2:137-146

26.-Haddock L, Pérez CM, Marrero E, Clark P, Cons-Molina F. The Prevalence of Vertebral Fractures in San Juan, Puerto Rico: a Population-based Study among Females Aged 50 Years and Over. PR Health Sci J. P; 2010 Dec;29:377-84

27.-Ferrar L, Jiang F, Eastell R, Peel NFA. Visual identification of vertebral fractures in osteoporosis using morphometric x-ray absorptiometry. J Bone Miner Res. J Bone; 2003;18:933-39

28.-Cheng XG, Sun Y, Boonen S, Nicholson PHF, Brys P, Measurements of vertebral shape by radiographic morphometry: sex differences and relationships with vertebral level and lumbar lordosis Skeletal. Radiol. 1998: 27;380-384

29.-Lang RT, Modin G, Lane NE. Quantitative computed tomography of the lumbar spine, not dual x-ray absorptiometry, is an independent predictor of prevalent vertebral fractures in postmenopausal women with osteopenia receiving long-term glucocorticoid and hormone-replacement therapy. arthritis & rheumatism . 2002;46; 1292–1297

30.- Melton LJ , Atkinson EJ, Cooper C, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. Osteoporos Int.1999: 10; 214–22