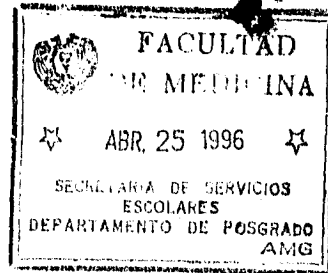


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA DE REHABILITACION



TESIS

CORRELACION RADIOLOGICA Y DENSITOMETRICA DE OSTEOPOROSIS PRIMARIA

PRESENTA

DRA. FREDESVIDA GARCIA MORALES

PROFESOR TITULAR


DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

FEBRERO 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

LA PLENITUD NO ESTA
EN LOGRAR TODO LO
QUE ANHELAS, SINO
EN VALORAR LO MUCHO
QUE YA TIENES

GRACIAS

A MI HIJO

DAVID

Por todo el amor, felicidad y paciencia que me ha dado. Gracias por existir y ser la alegría más grande que pueda tener.

A MI ABUELITA

FREDESVINDA †

Porque me enseñó a luchar contra la - adversidad y salir siempre adelante. Vivirás eternamente en mi corazón.

A MI MADRE

ROBERTINA

Por cuidar de mi hijo y estar siempre a mi lado cuando más la he necesitado.

A MIS HERMANOS

YAKQUELINA, RAFAEL

ROBERTINA Y HUMBERTO

Porque siempre que he requerido de su apoyo me lo han brindado.

A mis maestros y todas las personas que en algún momento me brindaron su apoyo para continuar adelante.

INDICE

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	14
DISCUSION	27
CONCLUSIONES	31
REFERENCIAS	32

INTRODUCCION

La osteoporosis es una enfermedad muy antigua que ya había sido reconocida por Hipócrates en sus escritos. En 1824 Cooper describió a la osteoporosis como el estado en que "la naturaleza se descompone y la cual es llamada vejez, y es atendida por cambios..... Uno de estos cambios principales se encuentra en los huesos los cuales se hacen delgados en su estructura cortical y esponjosos en su textura". En 1948 Albrightt y Reifentzen definieron a la osteoporosis como la condición en la cual existe poco hueso, pero que el hueso existente es normal. (8,29)

Originalmente Albright clasificó a la osteoporosis en tres tipos principales, postmenopáusicas en mujeres mayores de 65 años; senil cuando ocurría en ambos sexos y mayores de 65 años e idiopática cuando ni la edad, menopausia o cualquier otra causa que se pudiera identificar estuvieran presentes.

Existen dos formas comunes; la involucional y la secundaria. La osteoporosis involucional describe la pérdida progresiva de masa ósea que ocurre en forma natural con la edad. Riggs y Melton postularon dos

tipos mayores de osteoporosis involucional. El tipo I ocurre en mujeres 15 a 20 años posteriores a la menopausia, se relaciona con la deficiencia de estrógenos y envuelve al hueso trabecular. El tipo II o senil es el resultado de una pérdida ósea constante que va desde el momento en que se alcanza el pico máximo de masa ósea hasta la vejez, y envuelve al hueso trabecular y cortical. Se cree que la osteoporosis tipo I es responsable de las fracturas por compresión a nivel vertebral y de las fracturas a nivel de la muñeca y que la tipo II es responsable de las fracturas a nivel de cadera, húmero, pelvis, y de múltiples fracturas por acuñaamiento asintomáticas a nivel vertebral vistas en el anciano.

La osteoporosis secundaria ocurre como una complicación médica predisponente o terapia medicamentosa.⁽⁹⁾

Superpuestos a las alteraciones intrínsecas en el calcio y homeostasis esqueléticas que ocurren con la edad y la menopausia, existen otros factores extrínsecos que pueden modificar el riesgo individual de la enfermedad; como son los factores genéticos, raza, historia familiar positiva; estilo de vida como el sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, nuliparidad;

factores nutricionales como lo es la dieta con ingesta baja en calcio, intolerancia a la leche, desordenes de índole médico (tirotoxicosis, diabetes, síndrome de Cushing, artritis reumatoide); así también factores medicamentosos como ingesta de glucocorticoides, anticoagulantes, quimioterapia, anticonvulsivantes.(8)

La disminución en la masa ósea y deterioro en la microarquitectura del hueso, conlleva a un aumento en la fragilidad ósea y consecuentemente un incremento en el riesgo de fracturas. La osteoporosis se hace clínicamente reelevante cuando el paciente presenta una fractura. Sin embargo las fracturas son complicaciones de procesos sintomáticos de base del esqueleto, a los que no se les dió mayor importancia.^(1,18)

Las fracturas por osteoporosis que afectan a la columna vertebral provocando fracturas por compresión producen una disminución en la talla, xifosis y dolor lumbar crónico; a nivel de la parte distal del radio produciendo la fractura de Colles y la complicación clínica más severa es a nivel de la parte proximal del fémur por la fractura de cadera(18,27)

Es un serio problema de salud ya que en Estados Unidos afecta a más de 20 millones de personas, pro-

duciendo no sólo dolor y discapacidad sino que también un incremento en el riesgo de fracturas en la población mayor de 65 años, produciéndose en más de 300 000 mujeres fractura de cadera como resultado de la osteoporosis. La fractura de cadera tiene un desenlace fatal en el 12% a 20% de los casos, y su impacto económico en el sistema de salud es de 6 billones de dolares anuales.^(2,7,27,31)

La densidad mineral ósea, definida como el contenido de mineral óseo por volumen de hueso, es la determinante más importante de la resistencia ósea.

La densidad ósea normalmente se incrementa durante el crecimiento, acelerándose durante la pubertad. Mujeres y hombres generalmente alcanzan su máxima densidad ósea entre los 18 y 35 años, y posteriormente existe una pérdida gradual, la cual se acelera en las mujeres en el periodo de la menopausia.

En el periodo perimenopaúsico y postmenopaúsico temprano las mujeres pierden del 2% al 5% de densidad ósea anualmente. El 15% del mineral óseo se pierde cada 10 años después del inicio de la menopausia, con 50% de la pérdida en los primeros 5 a 6 años del inicio de ésta.

Antes del advenimiento de la densitometría, el diagnóstico de osteoporosis fué generalmente basado en radiografías de la columna vertebral, valorandose la presencia de biconcavidad o compresión de uno o más cuerpos vertebrales. Esto fué descrito por Albright en 1939 y por las mismas fechas por Meulengrath.

Fué 20 años después en que se trata de cuantificar la deformidad vertebral por medio de mediciones del cuerpo vertebral, sugiriendose que una disminución del 20% en la altura de la pared anterior con respecto a la altura de la pared posterior es indicativo de acunamiento vertebral; y si la pared posterior presenta más de un 15% de disminución en su altura con respecto a la vertebra superior o inferior, se considera como fractura por compresión, la cual raramente ocurre sin compresión anterior y sólo en la columna lumbar.⁽²⁹⁾

En un estudio realizado en la comunidad de Framingham se postularon 4 grados a partir de radiografías obtenidas de la columna toracolumbar, siendo el grado 0 normal, el grado 1 osteoporosis leve, el 2 como osteoporosis moderada y el grado 3 osteoporosis severa, de acuerdo a los hallazgos radiográficos obtenidos.⁽³⁾

Se ha reconocido por largo tiempo que el hueso esponjoso de la porción proximal del fémur está compuesto de hueso trabecular dispuesto en dos arcos que se intersectan entre sí formando ángulos rectos. En 1867 Von Mayer publicó un escrito que incluía las observaciones hechas por Culmann, acerca de que estas trabéculas correspondían en posición a las líneas de compresión y de tensión máximas. Años más tarde Koch proveyó el primer análisis matemático correcto acerca del fémur para apoyar esta teoría. Sin embargo no tomo en cuenta el rol de la acción muscular al decir que la transmisión del peso de la cabeza femoral hacia la diáfisis determina la formación de trabéculas en la porción proximal del fémur.

Aunque el papel de la acción muscular no se puede ignorar, también es cierto que el patrón trabecular del adulto se forma sólo hasta que el niño empieza a caminar y subsecuentemente a cargar peso.

Urist notó en un estudio hecho en pacientes mayores con fractura de cadera, que el arco compresivo principal se hacia más prominente, mientras que otro grupo de trabéculas se reabsorbían continuando con el avance de la osteoporosis; correlacionó el número con

cambios en la columna torácica y encontró que considerando las trabéculas en la porción proximal del fémur podría predecir que pacientes presentarían colapso vertebral. Pero estos cambios relatados por Urist se referían a los estados avanzados de osteoporosis.

En 1970 Singh realizó un estudio para determinar los cambios progresivos que ocurren en el patrón trabecular de la porción proximal del fémur en el deterioro normal del hueso hasta la osteoporosis severa. Estos cambios se relacionaron con datos histológicos y clínicos en los mismos pacientes, encontrándose una correlación alta. De acuerdo a estos cambios se clasificaron en 6 grados, siendo el grado 6 densidad normal, evolucionando con pérdida progresiva gradual del patrón trabecular hasta llegar al grado 1 en que existe osteoporosis severa. (5,26)

La prevención de la osteoporosis depende de métodos precisos y seguros de medición del contenido mineral óseo. Avances recientes en densitometría han resultado en un incremento de métodos precisos y seguros de medición de la densidad mineral ósea; como lo es la introducción de radiografías de energía dual que parece ser el resultado de una difusión más amplia

del uso del densitómetro. Esta técnica examina a dosis bajas a la columna lumbar, cadera y a todo el cuerpo.(9,10,15,22,27,28,29)

Debido a que la masa ósea está directamente relacionada con la resistencia del hueso y el riesgo de fracturas osteoporóticas, la medición de la masa ósea debe ser un componente integral en los pacientes con osteoporosis establecida y fractura. La densitometría ósea también está indicada para confirmar el diagnóstico de osteoporosis en pacientes sin fracturas obvias en las radiografías, para determinar la severidad de la enfermedad y monitorear la eficacia de la terapia en pacientes bajo tratamiento. En 1989 la Fundación Nacional para la Osteoporosis recomendó la densitometría en mujeres estrogénodéficientes con anomalías radiográficas, así como también en pacientes en riesgo.(32)

Nordin clasifica a la osteoporosis en incipiente, leve, moderada y severa según las desviaciones estándar que se encuentren por abajo del rango normal. Usando como referencia el rango normal de densidad mineral ósea en adultos jóvenes (definidos en el mismo sexo, mismo sitio), registrando valores por abajo de este rango como osteoporosis.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó en la División de Rehabilitación del Instituto Nacional de Ortopedia el presente trabajo de investigación clínica, para correlacionar datos radiográficos y densitométricos en la osteoporosis primaria.

A todas las pacientes se les realizaron radiografías en proyección lateral de la columna lumbar y en proyección anteroposterior con rotación interna de 15° a nivel de cadera; así como también densitometría ósea de columna lumbar y de cadera con el densitómetro marca Hologic QDR 2000 Plus.

Se seleccionaron a 40 pacientes femeninos entre 40 y 79 años de edad de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

- Pacientes del sexo femenino
- Pacientes mayores de 40 años de edad
- Pacientes con diagnóstico de osteoporosis primaria
- Pacientes que aceptaran participar en el estudio

Criterios de Exclusión

- Pacientes menores de 40 años de edad

-Pacientes con osteoporosis secundaria a otras enfermedades como las metabólicas, del tejido conectivo, síndrome de reposo prolongado, etcétera.

-Pacientes que no aceptaran participar en el estudio o que no acudieran a las citas programadas.

Parámetros Para Cuantificar La Densidad Mineral Osea

Las radiografías de columna lumbar se evaluaron de acuerdo a los parámetros usados en el estudio de Framingham el cual consta de los siguientes grados:

Grado 0. No existe evidencia de osteoporosis

Grado 1. Osteoporosis leve. Existe una aparente disminución de la densidad ósea comparada con los tejidos blandos (desmineralización), cortical adelgazada y un patron trabecular intersectandose.

Grado 2. Osteoporosis moderada en la cual existe desmineralización combinada con cualquiera de los siguientes datos en una sola vertebra: fractura, compresión (acuñamiento por pérdida de un tercio de la altura de la pared anterior comparada con la pared posterior); o imagen en bacalao, o pérdida de un tercio de la altura central comparada con la de la pared posterior.

Grado 3. Osteoporosis severa en la cual existe desminera

lización con fractura, acuñaamiento o imagen en bacalao en más de una vertebra.

Las radiografías de cadera se evaluaron de acuerdo al índice de Singh el cual consta de 6 grados.

Grado 6. Todos los grupos de trabéculas son visibles radiográficamente. Las trabéculas compresivas y tensiles principales se entrecruzan, y la porción superior del fémur se ve completamente ocupada por hueso esponjoso. Esta radiografía es representativa de un esqueleto normal.

Grado 5. Existe una aparente acentuación de la estructura del grupo compresor y tensor principal. Las trabéculas secundarias no están claramente demarcadas y representa los estadios tempranos de pérdida ósea.

Grado 4. El grupo tensor está marcadamente reducido en número. La resorción parece proceder de la periferia hacia el centro del hueso y representa el umbral entre el esqueleto normal y el osteoporótico.

Grado 3. Existe un rompimiento en las trabéculas del grupo tensor principal opuestas al gran trocanter y corresponde a osteoporosis definida.

Grado 2. Radiograficamente las unicas trabéculas prominentes son las del grupo compresor principal. To-

das las demas estan reabsorbidas en mayor o menor grado y radiológicamente son insidiosas. Este patron corresponde a una osteoporosis moderadamente avanzada.

Grado 1. Sólo las trabéculas del grupo compresor principal son visibles radiográficamente, aunque estan marcadamente reducidas y corresponde a una osteoporosis severa.

La densitometría se midio en g/cm^2 a nivel de columna lumbar de L1 a L4; así como también a nivel de cadera en región intertrocantérica, cuello femoral y trocater mayor. Se clasificó de acuerdo a Nordin y colaboradores en :

Osteoporosis incipiente cuando existe una densidad mineral ósea entre -1 a -2 desviaciones estándar con respecto al valor normal.

Osteoporosis leve cuando la densidad mineral ósea está entre -2 y -3 desviaciones estándar del valor promedio normal.

Osteoporosis moderada cuando la densidad mineral ósea está por abajo de -3 desviaciones estándar con respecto al valor normal.

Osteoporosis severa considerada cuando la densidad mineral ósea está en valores menores de -4 desviación estándar con respecto al valor normal.

Densitometría normal se considera cuando la densidad mineral ósea no es mayor de una desviación estándar por abajo del valor promedio normal.

A nivel de columna lumbar el valor promedio normal de densidad mineral ósea se consideró de 1.025 g/cm^2 y a nivel de cadera el valor promedio de densidad mineral ósea se considero de $.9 \text{ g/cm}^2$.

RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo en el Servicio de Rehabilitación del Instituto Nacional de Ortopedia de 40 pacientes postmenopáusicas entre 40 y 79 años de edad; seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya citados.

La edad promedio fué de 58 años y la mayor frecuencia entre 57 y 67 años.

El 5% de las pacientes se ubico en el intervalo de 40 a 44 años, el 20% entre 45 y 49 años, 10% entre 50-54 años, 25% entre 55-59 años, 5% entre 60-64 años, 25% entre 70-74 años, y el 5% entre 75-79 años. (cuadro 1).

En el estudio radiográfico a nivel de columna lumbar en proyección lateral se clasificaron de acuerdo al sistema usado en el estudio de Framingham en normales 16(40%), 22 (55%) con osteoporosis leve, y 2 (5%) como osteoporosis moderada. (cuadro 2).

Utilizando el Índice de Singh para la valoración radiográfica a nivel de cadera se encontro que 5 (12.5%) de la pacientes se encontraban en el grado VI, 15 (37.5%) en grado V, 9 (22.5%) en grado IV, 9 (22.5%) en grado III y 2 (5%) en grado II. (cuadro 3).

En el estudio densitométrico a nivel de columna lumbar y de acuerdo a desviaciones estándar se consideraron normales a 5 pacientes (2.5%), 16(40%) con osteoporosis incipiente, 13(32.5%) con osteoporosis leve, 4 (10%) con osteoporosis moderada y 2(5%) con osteoporosis severa. (cuadro 4).

A nivel de cadera se obtuvieron los siguientes datos con respecto a la densitometría: 17 pacientes (42.5%) con densidad mineral ósea normal, con osteoporosis incipiente a 10(25%), con osteoporosis leve 10(25%), y con osteoporosis moderada 3 (7.5%).(cuadro 5

Correlacionando datos radiográficos y de densidad mineral ósea a nivel de columna lumbar se observó que de 16 pacientes con datos radiográficos normales, en densidad mineral ósea 4 se encontraron en etapa incipiente, 8 en grado leve y 4 en grado moderado; de 22 pacientes con datos radiográficos compatibles con osteoporosis leve, en lo referente a densidad mineral ósea 12 se encontraron en grado incipiente y 5 en osteoporosis leve, y 2 se ubicaron en el grado de osteoporosis severa, tanto radiográficamente como densitométricamente. (cuadro 6)

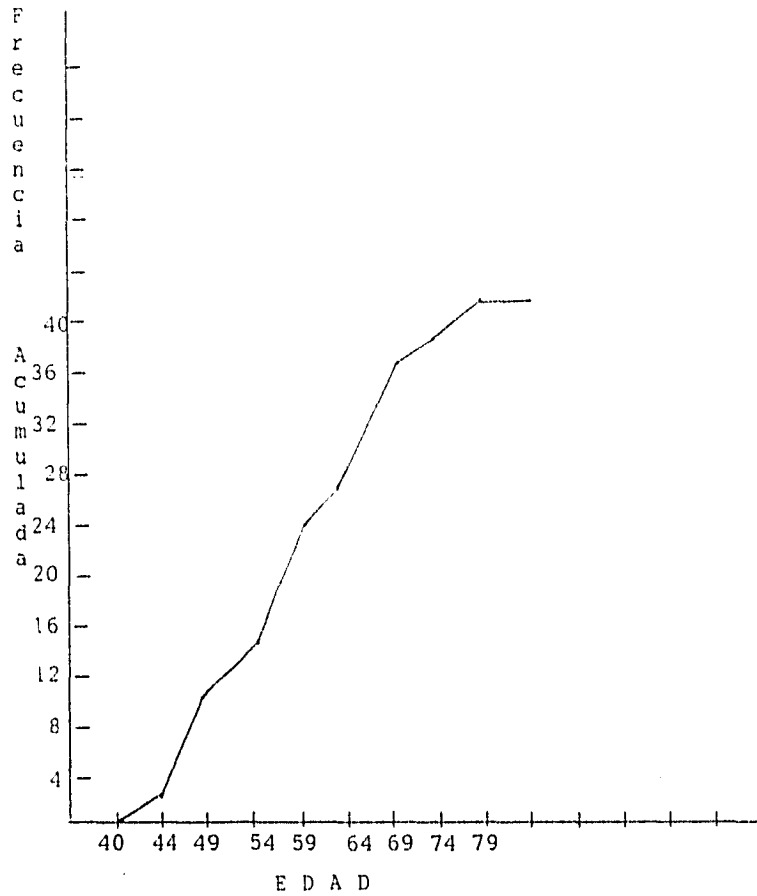
A nivel de cadera se observó que de 17 pacientes con

densidad mineral ósea normal, 5 se encontraron en Grado VI y 9 en G V del Índice de Singh; de 15 pacientes en Grado IV , 10 se ubicaron con densidad mineral ósea en etapa incipiente y 10 con osteoporosis leve, 9 se ubicaron en el grado III de Singh y densitométricamente 4 se encontraron en etapa de osteoporosis leve y 2 con osteoporosis moderada; y 3 pacientes se encontraron entre -3 a -4 desviaciones estándar por debajo del valor normal correspondiendo a osteoporosis moderada, y en la valoración radiográfica se ubicaron 2 pacientes en el Grado II de Singh.

Cuadro 1

Tabla de distribución de frecuencias por edad

Intervalos de edad	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Frecuencia relativa acumulada %
40 - 44	2	5	5
45 - 49	8	20	25
50 - 54	4	10	35
55 - 59	10	25	60
60 - 64	2	5	65
65 - 69	10	25	90
70 - 74	2	5	95
75 - 79	2	5	100
Total	40	100	100



Grafica de distribución acumulada de frecuencias por edad.

Cuadro 2
 Distribución por edad de los hallazgos radiológicos en columna lumbar de acuerdo al sistema del estudio de Framingham.

Intervalos de edad	Grados radiológicos de osteoporosis lumbar			
	Normal	Leve	Moderada	Severa
40 - 44	1	2		
45 - 49	3	4		
50 - 54	2	2		
55 - 59	6	3	1	
60 - 64		2		
65 - 69	3	6	1	
70 - 74		2		
75 - 79	1	1		
Total	16	22	2	0

Cuadro 3

Distribución del patrón trabecular de la parte superior del fémur por intervalos de edad. (Índice de Singh).

Intervalos de edad	Grado de osteoporosis radiológica a nivel de cadera					
	I	II	III	IV	V	VI
40 - 44			1	1		
45 - 49			1	3	3	1
50 - 54				2	1	1
55 - 59		1	1	1	5	2
60 - 64				1		1
65 - 69			3	1	6	
70 - 74		1	1			
75 - 79			2			
Total	0	2	9	9	15	5

Cuadro 4

Distribución de densidad mineral ósea a nivel de columna lumbar por edad.

Intervalos de edad	Grado de osteoporosis lumbar por densitometría				
	Normal	Osteoporosis			
		Incipiente	Leve	Moderada	Severa
40 - 44	1	1			
45 - 49	2	4	2		
50 - 54	1	1	2		
55 - 59	1	2	5	1	1
60 - 64		2			
65 - 69		6	1	2	1
70 - 74			2		
75 - 79			1	1	
Total	5	16	13	4	2

Cuadro 5

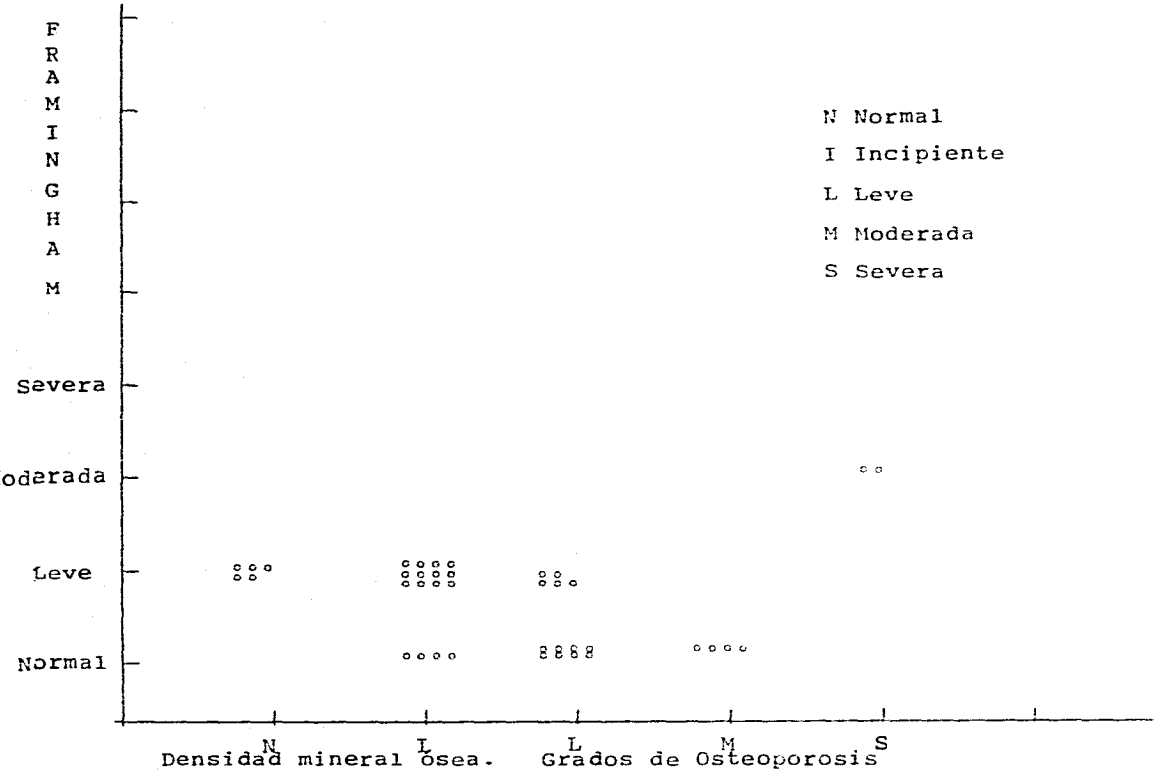
Distribución por edad de densidad mineral ósea a nivel de cadera.
Clasificación por desviaciones estándar.

Intervalos de edad	Grado de osteoporosis a nivel de cadera por densitometría				
	Normal	Osteoporosis			
		Incipiente	Leve	Moderada	Severa
40 - 44	1	1			
45 - 49	6	2			
50 - 54	4				
55 - 59	5	3	1	1	
60 - 64	1	1			
65 - 69		3	7		
70 - 74			2	1	
75 - 79				1	
Total	17	10	10	3	0

Cuadro 6

Correlación radiográfica y densitométrica de osteoporosis primaria a nivel de columna lumbar.

Grados radio- lógicos de osteoporosis	Grados de osteoporosis por densitometría				Total	
	Normal	Osteoporosis				
		Incipiente	Leve	Moderada		Severa
Normal		4	8	4	16	
Osteoporosis Leve	5	12	5		22	
Osteoporosis Moderada				2	2	
Osteoporosis Severa					0	
Total	5	16	13	4	2	40

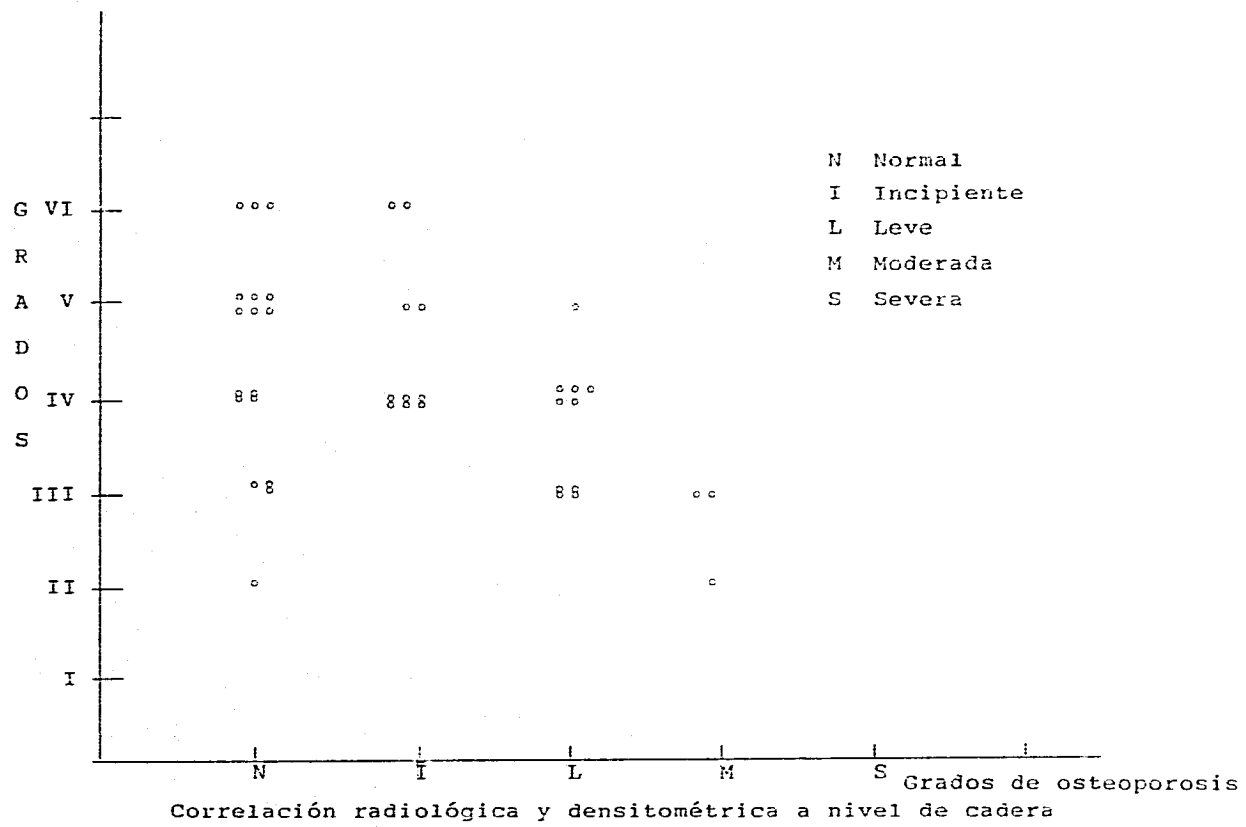


Correlación radiológica y densitométrica de osteoporosis primaria a nivel lumbar.

Cuadro 7

Correlación radiológica y densitométrica de osteoporosis primaria a nivel de cadera.

Grados radio- lógicos de osteoporosis	Normal	Grado de osteoporosis por densitometría				Total
		Osteoporosis				
		Incipiente	Leve	Moderada	Severa	
I						
II	1			1	2	
III	3		4	2	9	
IV	4	6	5		15	
V	6	2	1		9	
VI	3	2			5	
Total	17	10	10	3	40	



DISCUSION

La osteoporosis es la enfermedad ósea más común de la presente época, y la pérdida de hueso trabecular es mucho mayor que la de hueso cortical por lo que mediciones basadas en el hueso trabecular se espera que reflejen más claramente el proceso osteoporótico que las mediciones basadas en el hueso cortical.^(29,30)

Antes del advenimiento de la densitometría, el diagnóstico de osteoporosis generalmente se basaba en una radiografía lateral de columna la cual mostraba biconcavidad o compresión en uno o más cuerpos vertebrales. Aunque el número de deformidades vertebrales está inversamente relacionado con la densidad, hay muchas mujeres con poca densidad y ninguna deformidad. Sin embargo, el promedio de densidad vertebral en mujeres con una sóla vertebra acunada es significativamente menor que en aquellas que no la tienen y aún menor en aquellas con una vertebra comprimida. Esto confirma la observación clínica de que el acunamiento de una vertebra es el primer paso en el colapso de esta y la primera indicación de una enfermedad progresiva y de discapacidad. ^(29,4,6,10)

Debido a que la columna vertebral está compuesta principalmente de hueso trabecular, por sí misma podría ser el sitio ideal para su estudio, pero mediciones a este nivel de la densidad mineral ósea, está cargada de muchas dificultades, que afectan seriamente su seguridad. (4,23,29)

Los cambios observados en la porción superior del fémur que también está compuesto por un patron trabecular, pueden ser usados como un índice diagnóstico y de graduación de osteoporosis. Este método es universalmente aplicable debido a que la graduación esta basada en la estructura ósea más que en la cantidad de hueso y con el incremento en el grado de pérdida de densidad mineral ósea los seis patrones trabeculares pueden ser reconocidos en la porción superior del fémur; y estos cambios pasan del grados seis al grado uno de acuerdo al monto de pérdida de densidad mineral ósea y por lo tanto cada individuo actua como su propio control. (5,30,26)

El diagnóstico de osteoporosis sobre la base de una fractura ya sea en la columna o en cualquier otro lado es inadecuado, y la morfometría de rayos X tiene sus limitaciones. Por lo tanto la osteoporosis necesita

ESTA TESIS NO PUEDE
SER PRESTADA SIN LA AUTORIZACION DE LA BIBLIOTECA

ser definida y diagnosticada en terminos de densidad ósea. La densidad aparente de un hueso es una función de la densidad mineral ósea determinada por densitometría la cual denota el total de mineral óseo en una área dada o volumen de un órgano óseo. La absorciometría dual de energía de rayos X convencional, fotografía al hueso en dos dimensiones y nos da valores en gramos de mineral y área, desde la cual se puede calcular una densidad por área g/cm^2 . (29,32)

Aunado al enorme costo económico de las fracturas ocasionadas por la osteoporosis, se encuentra la incapacidad considerable y muchas muertes prematuras. El número de personas mayores crece y por lo tanto la magnitud del problema; por lo que se deben implementar programas de prevención y detección oportuna de la osteoporosis(1, 7,24,31)

Las radiografías de cadera evaluadas por el índice de Singh es un método simple y universalmente aplicable, que nos proporciona información acerca de la pérdida ósea trabecular. Es un método que no es costoso y que en los lugares donde en la práctica se depende de los estudios morfológicos por no contar con la tecnología avanzada como lo es la densitome-

tría que nos proporciona datos más precisos; la radiografía de cadera nos puede ser útil para detectar desmineralización ósea en forma más temprana que las radiografías de columna lumbar ya que en ésta últimas se hace visible generalmente cuando se encuentra en etapa severa.

Es importante continuar con este tipo de investigación, observando a un número mayor de pacientes; ya que en en nuestro país no se cuenta con los recursos necesarios para realizarles un estudio densitométrico a todos los pacientes en riesgo, mientras que una radiografía simple de columna vertebral o de cadera no es costoso y no se necesita de equipo sofisticado y se puede realizar en cualquier lugar donde se cuente con un aparato de rayos X.

CONCLUSIONES

La radiografía en proyección anteroposterior de cadera valorada de acuerdo al índice de Singh es de utilidad para detectar en forma temprana la desmineralización ósea.

Las radiografías en proyección lateral de columna lumbar son menos confiables para la detección temprana de desmineralización ósea, ya que generalmente sólo se observa adelgazamiento de la cortical y cuando se hace visible el acúñamiento o fractura por compresión la pérdida de densidad mineral ósea se encuentra en etapa severa.

Las radiografías de cadera evaluadas de acuerdo al índice de Singh se correlacionan mejor con los hallazgos de densitometría ósea, por lo que pueden ser de utilidad para el diagnóstico temprano de osteoporosis en lugares donde se carece de la tecnología avanzada que nos proporciona datos más precisos como lo es la densitometría.

REFERENCIAS

1. Dempster WD, Lindsay R. Pathogenesis of osteoporosis Lancet 1993; 341:797-801.
2. Lindsay R. Prevention and treatment of osteoporosis Lancet 1993; 341:801-805.
3. Goldsmith NF, Jhonston JO, Ury H et als. Bone mineral estimation in normal and osteoporotic woman. J Bone and Joint Surg 1971; 53:83-100.
4. Jergas M, Uffman M, Escher E, et als. Interobserver variation in the detection of osteopenia by radiography and comparison with dual X-ray absorptiometry of the lumbar spine. Skeletal Radiol 1994;23: 195-199.
5. Singh M, Nagrath A. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. J Bone and Joint Surg 1970; 52: 457-467.
6. Michel B, Lane N, Jones H, et als. Plain radiographs can be useful in estimating lumbar bone density J Rheumatol 1990; 17:528-531.
7. DeLisa JB: Rehabilitation Medicine. Principles and practice. Osteoporosis 1993:1018-1033.
8. Mankin H. Metabolic bone disease. J Bone and Joint Surg 1994; 76:760-788.

19. Shangoid M. Exercise in the menopausal woman. *Obstetrics & Gynecology* 1990; 75: 53s-58s.
20. Bloomfield S, Williams N, Lamb D, et als. Non-weightbearing exercise may increase lumbar spine bone mineral density in healthy postmenopausal women. - *Am J Phys. Med. Rehabil.* 1993;72:204-209.
21. Prince R, Smith M, Dick I. et al. Prevention of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 1991; 325 1189-1185.
22. Sartoris D. New radiographic technique may renew credibility of bone densitometry. *Mayo Clin Proc* 1988; 63:1147-1150.
23. Resnick F. Fish vertebrae. *Arthritis and Rheumatism* 1982; 25:1073-1077.
24. Virtama P, Telkka A, Helela T. Relative density of the vertebral end-plates as an estimate of osteoporosis. *Brit. J. Radiol* 1965;38:360-364.
25. Hurxthal L. Measurement of anterior vertebral compressions and biconcave vertebrae. *Intern Med.* 1968; 103:635-644.
26. Rosenthal D. Scott J. Biomechanics important to interpret radiographs of the hip. *Skeletal Radiol* 1983; 9:185-188.

27. Concensus Conference. Osteoporosis. JAMA 1984; 252:799-802.
28. Genant H, Faulkner K. Measurement of bone mineral density:Current status. Am J Med 1991;91:49s-53s.
29. Nordin C,Chaterton B, Need A, Horowitz M. The definition, diagnosis, and classification of osteoporosis. Phys Med Rehabil Clinics of North Am 1995;6: 395-414.
30. Singh M et als. Femoral Trabecular-pattern index for evaluation of spinal osteoporosis. Ann Int Med 1972;77:63-67
32. Edelson G, Kleerekoper M. Bone mass, bone loss, - and fractures. Phys Med Rehabil C North Am 1995;6: 455-463.
33. Mazess R. Dual-energy X-ray absorptiometry for the management of bone disease. Phys Med Rehabil Clin North Am 1995;6:507-537.