



11227

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO**

764
2ej-

**Detección *temprana* de Mujeres
Post - Menopausicas con
Osteoporosis. Prevención
Oportuna.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

Especialista en Medicina Interna

P R E S E N T A :

Dr. Manuel Robles San Román



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 está 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.

INDICE

	Pag.
* Antecedentes	1
* Introducción	2
* Planteamiento del Problema	7
* Objetivos y Metas	8
* Material y Métodos	10
* Tipo de Estudio	10
* Objetivos	11
* Variables	11
* Sujetos	18
* Análisis Estadístico	19
* Procedimiento	19
* Resultados Descriptivos	24

	Pag.
* Resultados Inferenciales	26
* Gráfica n°. 1.	34
* Gráfica n°. 2.	35
* Gráfica n°. 3.	36
* Gráfica n°. 4.	37
* Análisis de Regresión Múltiple	38
* Modelo para Variables Cualitativas	39
* Modelo para Variables Cuantitativas	40
* Discusión	41
* Conclusiones	67
* Bibliografía	69

DETECCION TEMPRANA DE MUJERES POST MENOPAUSICAS

CON OSTEOPOROSIS. PREVENCION OPORTUNA.

ANTECEDENTES

La osteoporosis es un desorden relacionado a la edad y a mujeres post-menopáusicas, caracterizada por la disminución de la masa ósea y un aumento en la susceptibilidad de fracturas en ausencia de otras causas reconocibles.

(1)

Actualmente se considera un problema de salud pública - muy importante (1,2 y 3), por ésto en la literatura reciente se encuentran múltiples trabajos de investigación sobre el tema, sobre todo destacan aquellos relacionados con el diagnóstico temprano y prevención tanto de la enfermedad por sí misma como de sus complicaciones y consecuencias.

INTRODUCCION

A pesar de que en nuestro medio no contamos con estudios realizados, existen cifras estadísticas provenientes de EEUU, las cuales nos dan una idea del gran problema que nos plantea la osteoporosis; mencionándose 700,000 nuevas fracturas al año, entre las cuales se encuentran -- 530,000 a nivel de la columna vertebral, 270,000 de la cadera, 172,000 de muñeca y 283,000 en otras extremida-- des (3y4).

Se estima que el 32 % de las mujeres y el 17 % de los -- hombres tendrán algún tipo de fractura al llegar a los 90 años. A mencionar que las fracturas de cadera van a presentar una mortalidad del 12 al 29 % por sus complicaciones durante el primer año, del 15 al 25 % permanecerán recluidos en instituciones durante el primer año, mientras que el 25 al 35 % no podrán tener una movili-- dad espontánea e independiente (2).

Como se refiere anteriormente las fracturas más frecuen-- tes son las de las vértebras dando problemas de dolor - agudo ó crónico, deformidad ó desminución de la estatu-- ra, etc.

El costo que ha representado es de siete a diez billones de dólares al año en 1986 (4) calculándose que éstos gastos se tripliquen en el año 2050, por lo que se debe considerar muy seriamente a la Osteoporosis y fracturas asociadas a ella en nuestro medio.

Hasta los treinta años, el esqueleto aumenta su masa -- ósea en forma progresiva, después de los cuales se pierde; en las mujeres se pierde el 35 % del hueso cortical y el 50 % del hueso trabecular; en los varones la pérdida será de 2/3 de éstas cifras.

El hueso cortical predomina en los huesos largos y el - hueso trabecular en las vértebras, pelvis, etc.

Existe un patrón bifásico en la pérdida ósea para ambos tipos de hueso; uno que ocurre de manera lenta en los - dos sexos a los 40 años, perdiéndose inicialmente 0.3 a 0.5 % al año, la cual se suspende en forma tardía. En - mujeres post-menopáusicas se sobrepone a éste patrón -- una fase acelerada de pérdida de hueso cortical en un - 2 a 3 % al año que disminuye exponencialmente hasta ser nuevamente equiparable a la fase lenta después de ocho a diez años. En cuanto al hueso trabecular, el dato es más controvertido, estimándose entre el 1 al 2 % de pérdida al año, reportándose cifras hasta del 12 % de pér-

dida osea posterior a dos años de haber realizado ooforectomía. (3)

Entre otros factores de riesgo, además de la menopausia o cese de la función hormonal se han mencionado la ooforectomía, la raza; siendo de mayor riesgo el pertenecer a la raza blanca ó asiática, edad avanzada, antecedentes familiares, consumo de corticosteroides, inmovilización prolongada y constitución delgada como los parámetros mejor establecidos; siendo los de evidencia moderada el -- abuso de alcohol, tabaco de cigarrillo, ejercicio muy intenso y una baja ingesta de calcio durante toda la vida; además tenemos otros parámetros menos evidentes o aún inconclusos como es el tener una vida sedentaria, la nuliparidad, diabetes mellitus, factores dietéticos como el uso de cafeína, alta ingesta de proteínas, vitamina C, vitamina A, magnesio y floruro, así como drogas entre -- las que encontramos los diuréticos tiazídicos o la progesterona. (1y2) Por otro lado, se ha visto que la masa osea es mayor en la raza negra, de ahí su menor incidencia a padecer osteoporosis, el sexo femenino presenta una densidad osea menor del 15 % y una masa osea menor del 30 % que el sexo masculino. (3)

Entre los métodos que contamos para medir la masa ósea, tenemos la Tomografía Computarizada a nivel de la columna vertebral, la foto-absorbimetría de energía simple -- que mide hueso periférico y foto-absorbimetría de energía dual que mide columna vertebral, cadera y calcio total.

Además contamos con los estudios de radiología simple, en la cual se aprecia osteoporosis cuando ha perdido ya el 30 % de la masa ósea.

La Tac nos reporta determinadas ventajas, ya que nos permite la medición de pequeños volúmenes de hueso trabecular dentro del cuerpo vertebral, en donde los cambios de la masa ósea son más rápidos sobre todo en el período de la post-menopausia donde los cambios son de dos a cuatro veces mayor que en el hueso cortical.

La precisión en la Tac de energía simple es del 1 al 3 % en sujetos normales y de 3 a 5 % en pacientes con osteoporosis. El límite de error es del cinco al diez por ciento en sujetos normales y del diez al veinte por ciento en pacientes con osteoporosis, el cual se relacionará con el acumulo de grasa en la vértebra.

Cuando se usa la Tac de energía doble, la precisión es tres veces mayor y la seguridad de error se reduce dos veces. La irradiación durante la exposición depende del equipo, en el de energía simple será de 100 a 300 m Rem.

La foto-absorbimetria de energia simple, se usa para medir hueso periférico, la cual es segura y dá un bajo índice de radiación. En éste método las zonas a medir presentan un recambio lento, por lo que no nos indicarán la masa osea presente en ese mismo momento.

La foto-absorbimetria de energia dual mide, la masa osea en las vértebras, cadera y resto del cuerpo con una buena seguridad (2,3 y 4) en áreas localizadas y 2 % en el cuerpo total, además de un bajo índice de radiación.

(2)

Con éstos datos, podemos apreciar la evolución en el -- tiempo de la pérdida de la masa osea, siendo de interés lo que nos reporta la Tac, ya que nos indicará un recambio oseo en cortos periodos de tiempo en la población de mayor riesgo de padecer Osteoporosis.

Los cambios cualitativos, utilizando radiografias convencionales de los cuerpos vertebrales, presentarán una radiolucidez progresiva, mientras que los cuerpos vertebrales normales, presentarán una densidad homogénea. (8)

Kruse y Kuhlencordt (9) han desarrollado un índice espinal y Klierkoper y cols. (10) presentan los grados según la intensidad de los cambios que ellos llaman --- " eventos deformantes permanentes del cuerpo vertebral " (PVDE).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

* La Osteoporosis es un padecimiento frecuente en mujeres post-menopáusicas y ancianas.

¿Existen factores que favorecen la aparición de la misma ?

* Las mujeres y ancianas con menor densidad ósea, tendrán mayor frecuencia de presentar fracturas.

* Las mujeres con menor densidad ósea y mayor índice de fracturas, se asociarán a un mayor número de factores de riesgo, sobre todo a los conocidos principalmente.

OBJETIVOS Y METAS DE LA INVESTIGACION

1. Evaluar la densidad ósea en mujeres post-menopáusicas y ancianas.
2. Realizar evaluación radiológica, a través del índice espinal de Kruse y Kuhlencordt y el PVDE de -- Kleerekoper y cols.
3. Determinar los principales factores de riesgo, sobre todo en aquellas mujeres con menor densidad -- ósea.
4. Correlacionar con fracturas previas y cambios radiológicos, a través del índice de Meunier y Vignnon a nivel vertebral.
5. Al detectar Osteoporosis de una forma temprana, se podrá iniciar un tratamiento preventivo oportuno -- con la consiguiente disminución de la morbi-mortalidad y de los altos costos que representa.
6. Establecer con éstos datos, una calificación que -- pueda tener un valor predictivo para detectar la --

población de alto riesgo y establecer un tratamiento preventivo en forma oportuna.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio

Es un estudio prospectivo, descriptivo y transversal.

Prospectivo: la información se recabó propositivamente a cada uno de los sujetos en investigación. Únicamente se consultó la historia clínica para confiabilizar algún dato que no se obtuvo directamente durante la entrevista, conocer los medicamentos administrados con certeza y los datos de los exámenes de laboratorio. (6)

Descriptivo: ya que no se manejan hipótesis en el estudio, sólo se describen las variables medidas y se buscan posibles relaciones entre ellas.

En el caso de ésta investigación en particular únicamente se considera la información de las variables aplicadas que se asocian a los índices de osteoporosis (IKK ó índice de Kruse-Kuhlencordt y el IMV ó índice de Meunier y Vignon).

Transversal: se miden las variables una sólo vez y en un momento dado.

Objetivos

Encontrar aquéllas variables que se asocian con los índices de osteoporosis (IKK e IMV) con el fin de hipotetizar sobre ellas como posibles factores de riesgo para la osteoporosis así como encontrar que combinación de variables podría predecir mejor los valores de los índices de osteoporosis (IKK e IMV).

Variabes

- * Edad: La mayoría de los pacientes se encontraban en el periodo de senectud ó vejez el cual se considera -- cuando la persona sobrepasa los sesenta años de edad.
- * Talla.
- * Peso.
- * Compleción: se agruparon a las pacientes en tres grupos en base a la fórmula de peso ideal: $\text{edad} = 50 + 0.75 (\text{talla} - 50)$ y al índice de masa corporal (mc): $\text{mc} = \text{peso} / \text{talla}^2$.

Los grupos formados según lo antes mencionado fueron:

¶ Delgada; si el peso real estuvo por debajo del peso ideal en 10%.

¶ Obesa; si el peso real excede al peso ideal en 15% ó si la masa corpora es superior a 25.

¶ Media; si el peso está comprendido entre los antes mencionados.

- * Menopausia: cuando ocurrió el cese natural de la menstruación, tomándose la edad entre los rangos de 45 y - 55 años.
- * Ooforectomía.
- * Antecedentes familiares.
- * Ingesta de esteroides.
- * Inmovilización prolongada.
- * Alcoholismo: si tomaban más de 4 gr/día de alcohol.
- * Tabaquismo: si fumaban más de 10 cigarros al día - por más de 10 años.

- * Ejercicio.
- * Vida sedentaria.
- * Baja ingesta de calcio: si fué menor de 350 mgr/día.
La ingesta normal diaria es de 800 mgr.
- * Nuliparidad.
- * Diabetes Mellitus.
- * Consumo de cafeína: si tomaban diario al menos 2 tazas.
- * Consumo de proteínas: si tomaban diario al menos de 0.8 gr/día/kg.

Los medicamentos que en su momento se estaban administrando y tomamos como variables para nuestro estudio - fueron:

- * Vitaminas A y C.
- * Diuréticos tiazídicos.
- * Progesterona.
- * Hormonas tiroideas.
- * Glucocorticoides.
- * Antiepilépticos.
- * Diuréticos de asa.
- * Antiácidos.
- * Agonistas del crecimiento.
- * Tetraciclinas.

* Bloqueadores de testosterona.

* Isoniácida.

Las medidas antropométricas que se valoraron en el estudio además del peso y talla fueron:

- * Diámetro biacromial: distancia comprendida entre la prominencia acromial izquierda y la derecha a nivel de los hombros.
- * Diámetro bicrestileo: distancia comprendida entre la espina iliaca antero-superior izquierda y la derecha a nivel de las crestas iliacas.
- * Longitud de los brazos: distancia comprendida entre el extremo más distal del tercer dedo de ambas manos, estando los brazos en abducción formando un ángulo de 90° con la cabeza y de 180° entre si.
- * Pliegue cutáneo de la espina iliaca antero-superior. Se mide con un calibrador.
- * Pliegue cutáneo de la escapula; con el calibrador a nivel de la espina de la escapula.
- * Pliegue cutáneo del triceps; con el calibrador a nivel del tercio medio en la cara posterior del brazo.

Las medidas de laboratorio que consideramos como variables en el estudio fueron:

* Proteínas totales.

* Albumina.

* Calcio.

* Fósforo.

* Urea.

* Creatinina.

* Fosfatasa alcalina.

La medida de las variables antes mencionadas se hicieron a nivel sérico.

En el presente estudio utilizamos como variable dependiente (VD) funcional a los índices de osteoporosis (IKK e IMV) y a las demás variables como variables independientes (VI) para fines de predicción.

Sujetos

Se incluyeron a cincuenta pacientes del sexo femenino que habitan en la sección de Salas Periféricas del Hospital - Español (sección del asilo para ancianos).

Todas tenían la capacidad intelectual para responder adecuadamente a las preguntas de la historia clínica, además que podían trasladarse por sí mismas.

Se excluyeron todas aquellas confinadas en cama por algún padecimiento crónico invalidante, las que presentaban demencia y las que no eran capaces de responder por otros motivos a las preguntas del entrevistador.

Las variables descriptivas de la población se mencionarán en otro apartado.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se utiliza estadística descriptiva donde a las variables cuantitativas se les calculará media y desviación estándar (DE) y para las variables cualitativas un cálculo de frecuencias.

La confiabilidad entre evaluadores se calculó a través del coeficiente de correlación de Pearson y las comparaciones de las medias (\bar{X}) entre los evaluadores a través de la prueba "T de Student".

Para la determinación de los factores de riesgo se utilizó análisis de correlación múltiple.

Procedimiento

La entrevista se llevó a cabo mediante el modelo clásico de historia clínica en la habitación de cada paciente bajo condiciones psíquicas, sociales y ambientales agradables para la paciente.

Las medidas antropométricas se realizaron en tres ocasiones en cada paciente para evitar el error.

A cada uno de nuestros casos se les realizó una radiografía simple de posición lateral de la columna vertebral, en la que visualizamos adecuadamente las vértebras comprendidas de T₃ a L₅. En cada radiografía para valorar las fracturas ó colapsos del cuerpo vertebral se utilizarón los índices de osteoporosis (IKK e IMV).

El índice radiológico de Meunier y Vignon (IMV) que analiza quince cuerpos vertebrales (T₃ a L₅) valora el número de cuerpos vertebrales afectados así como la gravedad de la afección calificando a cada cuerpo vertebral según la siguiente escala:

- 1 = cuerpo vertebral normal.
- 2 = cuerpo vertebral biconcavo.
- 4 = cuerpo vertebral con aplastamiento ó fractura.

Por lo cual los resultados obtenidos varían de quince puntos como mínimo en el caso de una columna vertebral normal hasta sesenta puntos cuando los quince cuerpos vertebrales obtuvieron cuatro puntos de calificación cada uno.

El índice de Kruse-Kuhlencordt (IKK) analiza catorce cuerpos vertebrales (T₄ a L₅) y se les asigna también un valor numérico según la siguiente escala:

- 0 = cuerpo vertebral normal.
- 1 = cuerpo vertebral con incremento de la radiolucidez.

- 2 = cuerpo vertebral con daño en un platillo.
- 3 = cuerpo vertebral con daño en los dos platillos ó bien si presenta una severa biconcavidad ó la presencia de un acúñamiento vertebral.
- 4 = cuerpo vertebral con compresión o fractura.

En éste indice los valores obtenidos variarán de cero en una columna vertebral normal hasta 56 puntos si la afección de cada cuerpo vertebral fue de 4 según la escala.

Tanto en el indice IMV como en el IKK se obtiene un valor numérico para cada paciente, resultado de la suma de los valores obtenidos de cada cuerpo vertebral analizado. A mayores puntajes obtenidos el daño vertebral será mayor.

La frecuencia de aparición de las variables que encontramos en nuestra investigación fue la siguiente:

Ingesta de proteínas baja	85%
Ingesta de diuréticos tiazídicos	54%
Ingesta baja de calcio	48%
Vida sedentaria	48%
Ejercicio	46%
Ingesta de diuréticos de asa	44%
Delgadas	38%
Nullparas	38%
Ingesta de antiácidos	38%
Ingesta de café	33%
Inmovilización prolongada	31%
Ooforectomía	29%
Antecedentes familiares	29%
Ingesta de vitamina A	25%
Ingesta de vitamina C	23%
Ingesta de antiepilépticos	13%
Tabaquismo	10%
Diabetes Mellitus	10%
Ingesta de esteroides	6%
Ingesta de progesterona	4%
Alcoholismo	2%
Ingesta bloqueadores de testosterona	2%
Ingesta de isoniacida	2%

En ninguna de nuestras pacientes entrevistadas encontramos alguna de las siguientes variables en el momento de la entrevista:

- * Menopausia
- * Ingesta de hormonas tiroideas.
- * Ingesta de agonistas del crecimiento.
- * Ingesta de tetraciclinas.
- * Ingesta de esteroides.

Resultados Descriptivos

Variable	\bar{X}	DE
Edad (años)	80.84	7.35
Peso (Kg.)	57.64	10.18
Talla (cm.)	155.66	7.05
Diámetro biacromial (cm.)	39.34	3.22
Diámetro bicrestal (cm.)	51.02	8.08
Longitud de brazos (cm.)	150.04	11.29
Pliegue cutáneo de espina iliaca (cm.)	2.26	0.84
Pliegue cutáneo de escapula (cm.)	1.82	0.69
Pliegue cutáneo de triceps (cm.)	1.78	0.73

Resultados de Laboratorio

Variable	\bar{X}	DE
Proteínas totales (mg/dl)	6.83	0.56
Albumina (mg/dl)	3.94	0.47
Calcio (mg/dl)	8.83	0.56
Fósforo (mg/dl)	3.03	0.68
B U N (mg/dl)	21.33	9.82
Creatinina (mg/dl)	1.11	0.32
F. A.	91.75	44.99

Resultados inferenciales

Las variables dependientes de IMV e IKK fueron determinadas por dos médicos en forma independiente.

Cada médico valoró los índices de osteoporosis (IMV e IKK) en cada una de las cincuenta pacientes dándoles un valor independiente, además que entre los evaluadores no se conocían los resultados obtenidos.

De los dos médicos uno era médico especialista en Reumatología con varios años de experiencia profesional, además de tener una formación radiológica. El otro médico especialista en Medicina Interna con poca experiencia radiológica. Denominaremos "A" al médico Reumatólogo y "B" al médico Internista.

** Las medias (\bar{X}) y desviaciones estándar (DS) obtenidas por "A" y "B" en IMV son:

"A" : $\bar{X} = 19.12$ DS = 5.62

"B" : $\bar{X} = 20.12$ DS = 8.45

La correlación entre evaluadores para éste índice fué de $r = 0.909$ el cual fué alto.

- ** Las medias y desviaciones obtenidas por "A" y "B" en IKK son:

$$\text{"A": } \bar{X} = 30.98 \quad DS = 8.32$$

$$\text{"B": } \bar{X} = 27.32 \quad DS = 10.06$$

La correlación entre los evaluadores para éste índice fué de $r = 0.725$ que se considera baja.

- ** Entre las medias asignadas por cada médico a los grupos hubo diferencias significativas.

$$t (79) = 2.5076 \quad p < 0.05$$

En vista a los resultados anteriores, para los análisis posteriores se utilizaron unicamente los índices obtenidos por el evaluador "A".

Las correlaciones obtenidas, las cuales indican la relación del índice con la variable o bien que a mayor correlación habrá mayor realción a padecer osteoporosis.

A cada correlación se le obtiene su respectivo coeficiente de Determinación (D), el cual indicaría el porcentaje de correlación.

En la siguiente tabla se presentan la correlación (r) y los coeficientes de determinación (D):

I Antropométricas

Variable	n=	D	rIMV	D	rIKK
Peso	50	0.146	-0.38	0.129	-0.36
Talla	50	0.044	-0.21	0.182	-0.43
Diam. Bicrest.	50	0.036	-0.19	0.022	-0.15
Long. brazos	50	0.037	-0.19	0.081	-0.28
Plie. Cut. EI	50	0.036	-0.19	0.029	-0.17
Diam. Biacrom.	50	0.013	-0.11	0.022	-0.15
Edad	50	0.001	-0.03	0.027	+0.16
Plie. Cut. Tri.	50	0.001	-0.03	0.003	-0.05
Edad Menopausia	50	0.001	+0.03	0.002	+0.04
Fracturas	50	0.001	+0.03	0.000	+0.00

III Laboratorio

Variable	n=	D	rIMV	D	rIKK
Creatinina	36	0.075	-0.27	0.042	-0.20
BUN	36	0.068	-0.26	0.039	-0.20
Proteínas totales	36	0.010	-0.10	0.006	-0.08
Fósforo	36	0.004	-0.06	0.009	-0.09
Fosfatasa alca.	36	0.002	-0.04	0.001	-0.03
Albumina	36	0.0	0.0	0.0	0.0
Calcio	36	0.0	0.0	0.003	-0.05

II Cualitativas

Variable	n=	D	rIMV	D	rIKK
Baja ingesta Ca	48	0.078	+0.28	0.096	+0.31
Vida sedentaria	48	0.044	+0.21	0.057	+0.24
Antecedén. Fam.	48	0.025	+0.16	0.036	+0.19
Ejercicio	48	0.032	+0.18	0.040	+0.20
Ingesta café	48	0.025	+0.16	0.025	-0.16
Inmovilización	48	0.022	+0.15	0.096	+0.31
Tabaquismo	48	0.019	+0.14	0.016	+0.13
Inges. Esteroides	48	0.016	+0.13	0.044	+0.21
Complexión	48	0.016	+0.13	0.006	+0.08
Ing. Antiepilép.	48	0.014	+0.12	0.012	+0.11
Delgadas	48	0.01	-0.10	0.022	-0.15
Ing. Diure. Tiazi.	48	0.006	+0.08	0.032	+0.18
Ooforectomía	48	0.004	+0.07	0.002	+0.05
Inges. Antiácidos	48	0.003	+0.06	0.001	+0.04
Diabetes Mellitus	48	0.001	+0.04	0.0	0.0
Ing. Diure, Asa	48	0.001	+0.04	0.006	+0.08
Inges. proteínas	48	0.0	+0.03	0.0	+0.03
Inges. vitam. A	48	0.0	0.0	0.0	0.0
Inges. vitam. C	48	0.0	0.0	0.0	0.0
Nuliparas	48	0.0	0.0	0.010	+0.10

Por otra parte las variables cualitativas se relacionaron en forma categórica con los índices de osteoporosis (IMV e IKK), tomamos como punto de corte la mediana para los valores obtenidos.

$$\text{Mediana}_{\text{IMV}} = 18.$$

$$\text{Mediana}_{\text{IKK}} = 18.$$

Posteriormente se elaboraron las tablas de contingencia - asociando la presencia ó ausencia de la variable predictorora con puntajes por encima y por debajo de la mediana, además se calculó el valor de chi cuadrada (χ^2) para cada una de ellas.

La frecuencia de aparición de las variables predictororas ya se presentaron.

En la tabla siguiente se presentan los valores obtenidos para el riesgo relativo (r) de aparición de cada variable. Tomando en cuenta que el riesgo de aparición es mayor si $r > 1.0$

Variable	n=	r IMV	r IKK
Ingesta de esteroides	48	2.65	2.14
Ingesta Diur. tiazidicos	48	2.54	1.41
Inmovilización prolongada	48	2.20	1.86
Vida sedentaria	48	1.63	1.28
Antecedentes familiares	48	1.62	1.46
Ooforectomia	48	1.62	1.21
Ingesta Diuréticos de asa	48	1.57	0.77
Baja ingesta de calcio	48	1.33	1.28
Ingesta de vitamina A	48	1.29	1.24
Ingesta de vitamina C	48	1.12	1.12
Delgadas	48	1.11	0.69
Ingesta de proteínas baja	48	0.97	1.20
Diabetes Mellitus	48	0.96	0.78
Ingesta de café	48	0.86	1.43
Ingesta de antiepilépticos	48	0.78	1.00
Ingesta de antiácidos	48	0.64	0.66

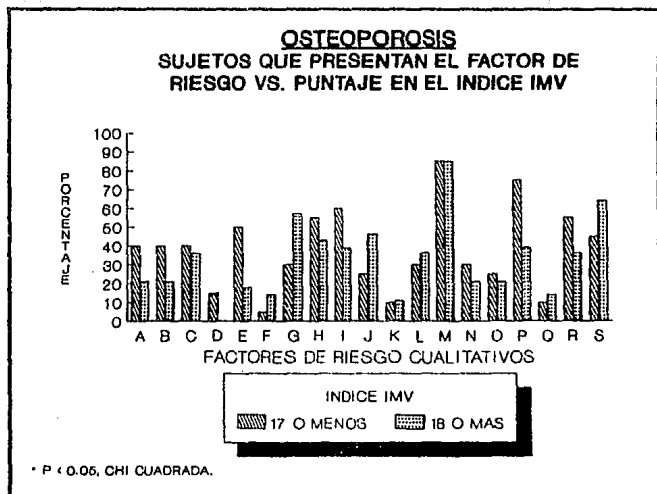
En las siguientes gráficas: gráfica 1 y gráfica 2 se presentan las Variables Cualitativas en relación al puntaje obtenido para cada índice.

La Gráfica 1 representa los valores obtenidos para el índice IMV.

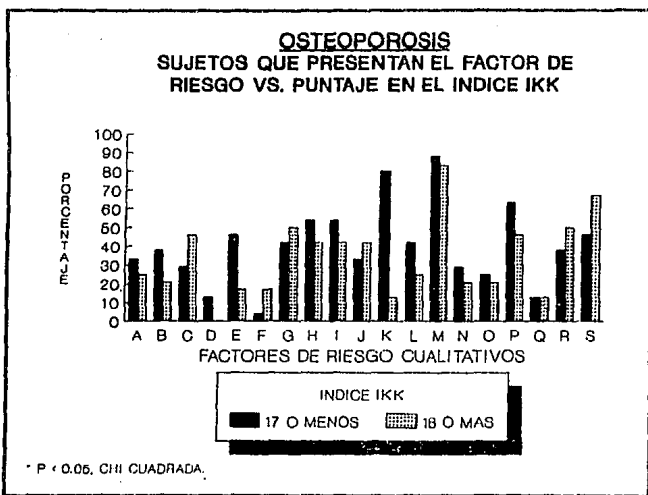
La Gráfica 2 representa los valores obtenidos para el índice IKK.

Las Variables Cualitativas se representan por letras:

- A = Ooforectomía.
- B = Antecedentes Familiares.
- C = Delgadas.
- D = Ingesta de Esteroides.
- E = Inmovilización Prolongada.
- F = Tabaquismo.
- G = Ejercicio.
- H = Baja ingesta de Calcio.
- I = Vida Sedentaria.
- J = Nuliparidad.
- K = Diabetes Mellitus.
- L = Ingesta de Café.
- M = Ingesta de proteínas.
- N = Ingesta de vitamina A.
- O = Ingesta de vitamina C.
- P = Ingesta de Diuréticos Tiazidicos.
- Q = Ingesta de Antiepilépticos.
- R = Ingesta de Diuréticos de Asa.
- S = Ingesta de Antiácidos.

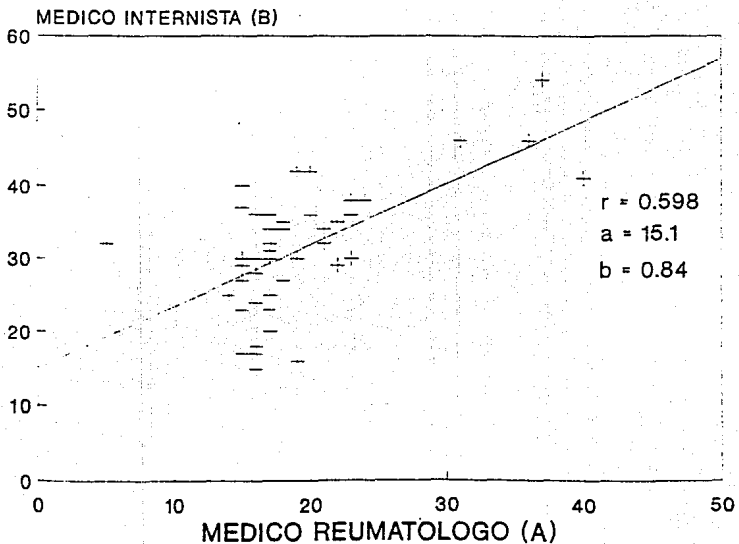


* Gráfica n° 1.



* Gráfica n° 2.

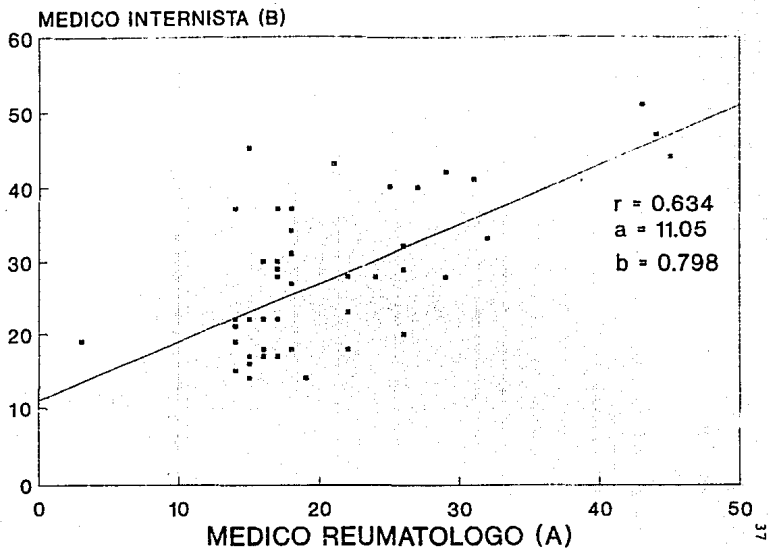
INDICE MEUNIER y VIGNON (IMV)



*Línea de correlación obtenida entre los dos Médicos Evaluadores.

* Gráfica n° 3.

INDICE DE KRUSE y KUHLENCORDT (IKK)



* Línea de correlación obtenida entre los dos Médicos Evaluadores

* Gráfica n° 4.

Análisis de regresión múltiple

Para calcular un posible modelo de predicción en base a la combinación lineal de las variables consideradas en la historia clínica, se calcularon diversos modelos de regresión múltiple por el método "paso a paso" decreciente.

Se presentan los modelos que alcanzaron significancia estadística.

Los modelos que se obtuvieron, que mejor se ajustan para poder predecir los índices de osteoporosis (IMV e IKK) se indican a continuación, tanto para las variables cualitativas a las que se les sustituirá dentro de los paréntesis el valor de cero si la variable está ausente y el valor de uno si presenta la variable. Y para los valores de las variables cuantitativas únicamente se sustituirá el valor correspondiente a cada paciente dentro del paréntesis.

I Modelo para Variables Cualitativas:

$$\begin{aligned} \text{IMV} = & 19.21 - 4.53 (\text{complexión}) - 6.86 (\text{delgadas}) \\ & + 4.58 (\text{ingesta de esteroides}) - 2.83 (\text{ejercicio}) \\ & + 3.57 (\text{ingesta de antiepilépticos}). \end{aligned}$$

En donde el porcentaje de predicción es:

$$\begin{aligned} r^2 &= 0.224 = 22.4\% \\ F &= 2.426 \quad p < 0.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IKK} = & 20.27 + 4.96 (\text{complexión}) + 4.58 (\text{antecedentes fa-} \\ & \text{miliares}) + 3.62 (\text{ingesta de esteroides}) + 5.11 \\ & (\text{inmovilización prolongada}) - 4.89 (\text{tabaquismo}) \\ & - 7.01 (\text{ejercicio}) + 3.46 (\text{baja ingesta de calcio}) \\ & - 5.20 (\text{vida sedentaria}) + 3.70 (\text{ingesta de café}) \\ & + 0.53 (\text{ingesta de vitamina A}). \end{aligned}$$

En donde el porcentaje de predicción es:

$$\begin{aligned} r^2 &= 0.399 = 39.9\% \\ F &= 2.169 \quad p < 0.05 \end{aligned}$$

II Modelo para Variables Cuantitativas:

$$\text{IMV} = 19.13 - 0.20 (\text{peso}) + 0.56 (\text{pliegue cutáneo de la espina iliaca antero-superior}) - 2.32 (\text{pliegue cutáneo de la escapula}) + 1.53 (\text{pliegue cutáneo tricípital}).$$

En donde el porcentaje de predicción es:

$$r^2 = 0.172 = 17.2\%$$

$$F = 2.336 \quad p < 0.05$$

$$\text{IKK} = 20.14 - 0.23 (\text{edad}) - 0.31 (\text{peso}) - 0.30 (\text{talla}) + 1.85 (\text{pliegue cutáneo de la espina iliaca antero-superior}) - 3.29 (\text{pliegue cutáneo de la escapula}) + 0.99 (\text{pliegue cutáneo tricípital})$$

En donde el porcentaje de predicción es:

$$r^2 = 0.260 = 26\%$$

$$F = 2.518 \quad p < 0.05.$$

DISCUSION

Sabemos que la osteoporosis es la disminución absoluta de la cantidad de hueso, a un nivel menor que el requerido para un soporte mecánico adecuado.

El hueso presente es normal química e histológicamente (11).

Es un problema que día a día se incrementa en la población general lo que trae consigo importantes repercusiones económicas y sociales, de ahí que muchos investigadores presten especial interés en el fenómeno de la resorción ósea (entre los que encontramos los factores de crecimiento, las prostaglandinas, linfocinas y citocinas) (12), y la curiosidad de hacer un diagnóstico oportuno como medida profiláctica.

En la osteoporosis influyen múltiples factores (12), teniendo factores de riesgo que van a modificar el curso de la osteoporosis acelerandola o bien no permitiendo que el hueso capte adecuadamente el calcio necesario.

Es muy importante realizar un diagnóstico adecuado y con la suficiente antelación para evitar complicaciones, una adecuada evaluación médica valora la severidad del problema y excluye la presencia de enfermedades secundarias que quizá causen osteoporosis, además de conocer la cronología y localización de fracturas previas, así como tratamientos previos y el inicio de la menopausia (sea natural ó quirúrgica), conocer si fuma o tiene alto índice de alcoholismo, - si utiliza corticosteroides ó se le han realizado cirugías previas a nivel gastrointestinal.

El exámen físico debe incluir una medición de la talla, peso, nivel nutricional entre otros datos y buscar si la osteoporosis es causada por alguna alteración secundaria. (11)

En el presente trabajo mencionaremos que se deben realizar mediciones antropométricas entre las que tenemos la longitud de ambos brazos, extendidos 180° entre si, los diámetro biacromial, bicrestileo así como los pliegues cutáneos a nivel de la espina iliaca, escapula y tricripital.

La paciente con osteoporosis suele tener un peso menor a la población general, quizá por la disminución de la masa ósea, siendo la mujer delgada más predispuesta a padecer osteoporosis, la talla disminuirá ya que los cuerpos vertebrales se colapsan en éstas pacientes.

El diámetro bicrestileo no presenta diferencias notables con la población general.

En nuestro estudio y en la revisión de la literatura los valores de los pliegues cutáneos sí presentaron valores inferiores a la población general, por lo que probablemente podría ser una importante medida de predicción (13,14y15)

Una vez hecho lo anterior se deben realizar los estudios de laboratorio pertinentes entre los que destacamos la biometría hemática completa, eritrosedimentación, urianálisis el nivel de proteínas, albumina, nitrógeno de urea, calcio y fósforo sérico (son normales en la osteoporosis), la fosfatasa alcalina (elevación transitoria si hay fractura).

Actualmente contamos con modernos avances para poder realizar la medición de la densidad ósea, algunos muy sofisticada

dos otros no tanto.

A mencionar la Absorbimetría de fotón simple, la Absorbimetría de fotón dual y la tomografía computerizada cuantitativa, métodos sometidos continuamente a múltiples revisiones (16,17-21), muy recientemente ha aparecido la Absorbimetría de energía dual por rayos X (21-23).

Otros métodos menos desarrollados en la práctica clínica serían la radiogrametría, densitometría radiográfica y alguna técnica de ultrasonido, así como los índices de osteoporosis (IKK e IMV) ampliamente revisados en la presente investigación.

La Absorbimetría a fotón simple utiliza como fuente al ^{125}I , no se puede utilizar a nivel de la cadera o de la columna y no diferencia entre el hueso cortical y hueso trabecular.

La seguridad de error (es la capacidad de medir y reflejar el verdadero valor de la masa ósea) es del 4 al 5% y la precisión de error (es la reproducibilidad del valor en mediciones repetidas) es del 1 al 2%.

El paciente la tolera y acepta bien ya que el tiempo del estudio es corto (10 a 20 minutos) además que la exposición a radiación es baja (20 a 100 μ Sv).

La absorbiometría a fotón dual emite fotones con 2 energías diferentes, utilizan Gd ¹⁵³ como fuente, permitiendo una medición directa de la densidad ósea a nivel del fémur proximal y de la columna lumbar, tampoco distingue entre el hueso cortical y hueso trabecular.

La seguridad de error es del 3 al 6% en la columna y de 3 a 4% en el cuello femoral, y la precisión de error del 2 a 4% en cuello femoral y 4% en columna lumbar.

Es bien aceptada por el paciente, pero el tiempo de estudio es prolongado (20 minutos o más en medidas regionales y de 60 minutos por lo menos en medidas corporales totales). Da una muy baja exposición a radiación (50 μ Sv).

La absorbiometría de energía dual por rayos X es una nueva técnica la cual presenta una fuente de rayos X que reemplaza a la fuente de radioisótopos, obteniendo los picos de energía dual filtrando los rayos X o modificando el kilovoltaje. Es rápido y preciso en su capacidad para valorar la

osteoporosis.

El error de presición es del 1%.

La tomografía computerizada cuantitativa va a depender de la absorción diferencial de la radiación ionizante por el tejido calcificado. Utiliza un estándar mineral como referencia ($K_2 HPO_4$) calculando los equivalentes minerales. De sumo interés para la valoración del hueso cortical, del hueso trabecular o valoración integral. Es muy utilizado a nivel de la columna lumbar.

La seguridad de error es del 5 al 10% con una precisión de error de 4%. Es un método rápido (15 minutos), dando una radiación de $1000 \mu Sv$.

Cada vez que se decida tratar al paciente en particular se debe realizar una medición de la masa osea, aunque con frecuencia esto no nos va a dar una profilaxis amplia, siendo necesario un programa más sistemático de medición y tratamiento y así reducir la incidencia de padecer osteoporosis siendo el propósito de la medición reducir la incidencia - de fracturas, dolor, inestabilidad, mortalidad y altos cos tos.

Actualmente la tecnología da una buena seguridad y precisión para la medición de la densidad ósea (16,17, 23), se utilizan sobre todo en mujeres en las que se sospecha una densidad ósea disminuida.

El riesgo de fractura es mayor si la densidad ósea es menor, y si a esto añadimos los factores de riesgo que se sobrepone en cada caso el paciente tendrá mayores probabilidades de padecer osteoporosis.

En nuestro medio no siempre podemos contar con medios que estén al alcance y sobre todo si éstos son caros, de ahí que en la presente investigación utilicemos la radiología convencional para valorar a nuestros pacientes.

La radiografía simple de la columna vertebral lumbar tiene aplicación para valorar el grado de pérdida ósea como se demuestra en un estudio hecho por la Universidad de -- Stanford, California en los EEUU (68), en el cual se compararon las mediciones hechas por radiografías convencionales y mediciones hechas por tomografía computerizada de la primera vertebra lumbar.

Todas las radiografías fueron valoradas en forma independiente por dos médicos reumatólogos y por un médico radiólogo, todos ellos no conocían a los pacientes ni se habían reunido para unificar criterios.

Los criterios para incluir a un cuerpo vertebral como portador de osteopenia fueron los siguientes:

- 1.- Los platillos vertebrales y el cuerpo vertebral tenían la misma densidad.

- 2.- La densidad entre el cuerpo vertebral y el tejido -- blandoadyacente era igual.
- 3.- Grado de biconcavidad.
- 4.- Cuantificar las trabeculaciones y cual predomina más si la trabeculación horizontal o la vertical.
- 5.- Prominencia de las trabeculas verticales.
- 6.- Valoración de la osteopenia a nivel de la primera -- vertebra lumbar.
- 7.- Valoración de la osteopenia a nivel de toda la co-- lumna lumbar.

Con éstos criterios se aplica un valor de 100 para los su jetos normales y de 0 para los que presentaban severa osteoporosis.

Por lo que se demuestra que la radiografía convencional - nos ayuda a valorar la osteopenia en sujetos que aún no - son diagnosticados de osteoporosis. Siendo los tres cri- terios que mejor se correlacionaron con la disminución de la densidad osea:

- 1.- Al comparar la densidad entre el cuerpo -- vertebral y el tejido blando adyacente.
- 2.- La pérdida de trabeculaciones.
- 3.- La configuración vertebral.

Según los resultados obtenidos llamaron osteopenia cuando la pérdida osea en un paciente fué del 40% en la radiografía convencional y de 110 mg/cm³ en la tomografía, ya que valores inferiores a los mencionados incrementa el riesgo de fractura a nivel del cuerpo vertebral.

La correlación entre la radiografía convencional y la tomografía fué muy buena.

Con lo anterior no queremos promover la toma de radiografías de la columna lumbar como un estudio de primera línea en pacientes con osteoporosis, pero si dar el valor justo cuando son valoradas por médicos especialistas acostumbrados a revisar constantemente éste tipo de estudios.

Así decidimos utilizar los índices mencionados a lo largo del estudio (IMV e IKK) mediante radiografía convencional los cuales fueron los más idóneos en su momento.

Los factores de riesgo contribuyen en forma importante a favorecer el desarrollo de osteoporosis y en consecuencia de una fractura.

La baja densidad osea en la etapa adulta puede producirse por una captación inadecuada de masa osea durante el crecimiento o bien por un incremento de pérdida osea. Los grupos que tienen un incremento de la pérdida osea se agruparán dentro de las categorías siguientes: edad avanzada, menopausia y factores que regularán el recambio oseo ó factores esporádicos que se producen en algunos miembros de la población, no en todos.

La causa más importante de osteoporosis es presentar una disminución de la masa osea dando una baja densidad osea

En ausencia de trauma las fracturas se producen hasta -- que la densidad osea cae por debajo de los niveles encontrados en gente joven (24). Este umbral de fractura es empirico siendo de 1.0 gr/cm^2 en el cuerpo vertebral, de 1.0 gr/cm^2 en cuello del fémur y de 0.4 gr/cm^2 en el tercio distal del radio.

La causa más frecuente de fracturas en ancianos es el -- trauma, ya que una simple caída puede producirla, además de que el anciano tiene un riesgo "per se" a caerse (25, 26) debido a una pérdida de la visión, enfermedades neurológicas, artritis, ingesta de sedantes u otras drogas, disminución de sus reflejos, etc. Así el 6% de las caídas que sufre un anciano producirán una fractura (27).

En los adultos un acúmulo insuficiente de hueso durante el crecimiento también predispone a fracturas. La diferencia en el pico de la masa osea explica las diferencias sexuales y raciales en la incidencia de osteoporosis; la mujer blanca tiene el esqueleto más ligero y el varón negro presentará el esqueleto más pesado, siendo la medida intermedia en mujer negra y varón blanco.

Así la mujer de corta estatura, originaria del norte de Europa tiene la tendencia a tener un esqueleto liviano, aumentando su incidencia de osteoporosis en la vida adulta, sumando a esto que todas las personas conforme aumentan en edad va aumentando la pérdida osea.

La herencia y una baja ingesta de calcio durante el crecimiento, son dos factores importantes que influyen en esto. El nivel o pico máximo alcanzado de masa osea tiene fuertes determinantes genéticos ya que estudios hechos en gemelos mono y dicigotos (28,29) lo demostraron, de ahí la importancia en conocer los antecedentes familiares de nuestros pacientes (30,31).

La edad, menopausia y factores esporádicos son factores que favorecen la disminución de la masa osea.

La edad es el factor predictor más importante de la masa osea, por ejemplo si conocemos su edad de una mujer sana la densidad de la columna lumbar se podrá predecir con una desviación estándar del 10% (24). Además a esto se agregan otros muchos factores relacionados a la edad. Se sabe que con la edad la función de los osteoblastos disminuye, iniciando este proceso durante la edad media (32 , 33) .

Se ha visto que en los ancianos la función osteoblastica esta alterada, pero la curación de una fractura es normal, lo que indica que el osteoblasto responde normalmente a los estímulos lo que indicaría que muy probablemente lo que está alterado es la producción de factores locales o sistémicos del crecimiento (hormona del crecimiento, somatomedina C, etc.) (33 ,34).

Otro factor importante es la disminución del transporte intestinal del Calcio que ocurre en ambos sexos sobre todo al sobrepasar los 70 años de edad (35 ,36), disminuye la absorción intestinal de calcio, probablemente debido a la atrofia que sufre el parénquima renal por la edad ó bien por una disminución en la producción de $1, 25 (OH)_2 D_3$.

Con la edad también disminuye a nivel sérico la $25 (OH)D_3$ (37), debido a una disminución de la absorción de vitamina D por el intestino y una síntesis de vitamina D proveniente de la exposición a la luz solar.

La menopausia quirúrgica acelera la pérdida ósea, previniendo ésto mediante el reemplazo estrogénico profiláctico (38 25).

La administración post-menopáusica de estrógenos disminuye la frecuencia de las fracturas a nivel del cuerpo vertebral y de la cadera en un 50% (39,40).

La mujer joven ooforectomizada tendrá una menor densidad ósea conforme avanza su edad, a diferencia de una mujer post-menopáusica no ooforectomizada de la misma edad (41).

La deficiencia estrogénica en mujeres post-menopáusicas es una causa inequívoca de pérdida de masa ósea y por -- consecuencia se presentan las fracturas, en el varón si éste presenta hipogonadismo también sufrirá las consecuencias de padecer osteoporosis. (42).

Las células óseas humanas normalmente presentan unos receptores para los esteroides sexuales lo que facilita su respuesta cuando se les administran profilácticamente.

(43)

Conocemos una serie de factores esporádicos que favorecen el desarrollo de osteoporosis en aquéllos pacientes en quienes están presentes.

Los factores ambientales incrementan el grado de pérdida ósea en determinados individuos. Fumar tabaco de cigarrillo e ingerir bebidas alcohólicas aumentan al doble el riesgo de producir osteoporosis siendo además sus efectos aditivos, (44) El etanol es tóxico a los osteoblastos (45).

La obesidad protege (44), se piensa que el aumento de carga a la que está sometida la columna vertebral en la mujer post-menopáusica y a un incremento en la conversión (en el tejido graso) de andrógenos adrenales a estrógenos.

Las cargas que da el peso corporal y el estrés al que sometemos al esqueleto por la contracción muscular estimularán la función osteoblástica. La masa muscular y la masa ósea están relacionadas directamente (46). Así una mujer anoréxica-amenorréica con una actividad física importante tendrá una consistencia ósea mayor que una mujer sedentaria (47) por lo que son importantes los programas de ejercicio regular en la mujer post-menopáusica ya que retrasarán la pérdida ósea.

Aunque aún es controversial, la nutrición tiene cierta importancia, siendo lo más valorable el aporte de calcio

durante el desarrollo del esqueleto para obtener niveles de masa osea adecuada. Hay una relación inversa; a menor aporte de calcio el índice de fracturas de cadera aumenta (48).

Por otro lado es bien conocido que en algunos pacientes, no en todos aumenta la resorción osea debido a un incremento en la interleucina-1 la cual estimula los monoci--tos en comparación con grupos control (49). Esta interleu--cina es el factor que mejor se conoce y tiene gran impor--tancia ya que aumenta la resorción osea.

Otros mecanismos posibles es un aumento en la sensibili--dad del hueso a la paratohormona circulante, aunque en --recientes estudios se ha visto que infundiendo dicha hor--mona en un grupo de mujeres normales y otro grupo de mu--jeres con osteoporosis no ocurría ésto. (50)

Un factor importante es cuando la mujer llega a la meno--pausia con valores por debajo de lo normal de la densi--dad osea, ya que a ésto se suma la gran pérdida osea que se padece durante la menopáusia y se favorece la disminu--ción del umbral de fractura (51).

En las personas ancianas los factores más importantes, - bien sean mujeres u hombres es la importante disminución de la función osteoblástica y una disminución de la absorción de calcio asociado a un hiperparatiroidismo secundario.

Enfermedades endócrinas pueden ser causantes de osteoporosis de manera secundaria, entre las más importantes tenemos al Hipogonadismo la cual es quizá la causa principal de osteoporosis asociada a la agenesia de ovarios - (Síndrome de Turner), aunque además de esto puede tener presente una alteración a nivel genético de la maduración osea.

Hipogonadismo funcional en mujeres que son corredoras de grandes distancias van a presentar una densidad osea disminuída de los cuerpos vertebrales (5 2).

El Hiperadrenocorticismismo endógeno y exógeno disminuyen - la formación osea y aumentan la resorción lo que da lugar a una pérdida osea muy rápida. La disminución de la formacion osea se produce por la inhibición de la biosíntesis de colágena, mientras que el aumento en la resorción osea quizá sea mediado en forma indirecta por un aumento en la sensibilidad del hueso a la paratohormona.

Pacientes con un exceso de glucocorticoides también tendrán una función disminuída alterándose la absorción de calcio, lo cual es reversible si se administra vitamina D ó su metabolito acctivo. A pesar de ésto aún no se establece un conocimiento definitivo de la acción de los corticosteroides sobre el metabolismo de la vitamina D.

El Hipertiroidismo incrementa el recambio oseó, aunque lo común es que no se asocie con osteoporosis y si se produce será más frecuente en mujeres post-menopáusicas. La alteración esquelética más característica de ésto es la Osteitis Fibrosa la cual se suele asociar con el Hipoparatiroidismo.

La asociación con Diabetes Mellitus bien sea de inicio juvenil o en el adulto presentan un gran riesgo de padecer osteoporosis, aunque ésto no se ha concretado definitivamente.

Encontrar osteoporosis junto con acromegalia es raro, aunque en ocasiones se puede presentar y se piensa que probablemente se deba al hipogonadismo presente.

Las enfermedades gastrointestinales también pueden causar osteoporosis siendo las más importantes las que se mencionan a continuación:

- * Gastrectomía subtotal de tipo Billroth II.
- * Síndromes de malabsorción, afectando principalmente lo que implique al calcio y a la vitamina D.
- * Ictericia obstructiva crónica; en la cual se altera la circulación entero-hepática de los metabolitos activos de la vitamina D, siendo éste mismo mecanismo el que se produce en la Cirrosis Biliar Primaria (63).
- * Severa malnutrición la cual produce una deficiencia de calcio y proteínas.
- * Mujeres con Anorexia Nerviosa.
- * Alactasia; que produce una intolerancia a la ingesta de leche dando por consiguiente un bajo aporte de calcio.

Los padecimientos que afectan la Médula Osea como el Mieloma Múltiple van a ser causantes de una osteoporosis difusa en el 10% de los pacientes, causada por un aumento en la producción local de linfotoxinas, de interleucina-1 y de otras citocinas por células propias de la médula osea.

La presencia de un carcinoma, y más si éste está diseminado en médula osea también será la causa de una osteoporosis difusa.

En las Enfermedades del Tejido Conectivo como serían la Osteogénesis Imperfecta en la que se presentan casos severos de osteoporosis, siendo esta anomalía hereditaria, autosómica dominante, causada por una anomalía en la biosíntesis de la colágena del tipo I.

O bien el Síndrome de Marfán o el Síndrome de Ehlers-Danlos en los que son frecuentes las fracturas de los cuerpos vertebrales.

La Homocistinuria, un padecimiento autosómico recesivo que causa una actividad deficiente de la enzima cistationin sintetasa, dando como resultado un aumento de la homocisteína y otros metabolitos en la circulación sistémica interfiriendo con la formación de los enlaces --

cruzados de la colágena.

Otro tipo de causas más genéricas como por ejemplo la inmovilización (en el caso de un paciente con cuadriplejia) la cual dará una pérdida aproximada del 1% de masa osea al mes, sobre todo de hueso trabecular a nivel del esqueleto axial, debido a una formación osea disminuída asociada a una buena resorción osea.

El mismo caso lo tenemos en pacientes destinados a pasar tiempos prolongados en cama sin necesidad de ser paráliticos ó en los astronautas en los que no actúan las fuerzas mecánicas sobre el esqueleto debido a la ausencia de gravedad.

En la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica la asociación con osteoporosis se debe a que con gran frecuencia son pacientes que tienen alto índice de tabaquismo, el cual se piensa que sea tóxico al hueso, o que quizá la Enfermedad Pulmonar "per se" sea la causante de la osteoporosis aunque ésto aún se desconoce.

Estudios hechos en pacientes jóvenes que son alcohólicos se ha demostrado que tienen una densidad ósea menor cuando se comparan con sujetos sanos de la misma edad.

En pacientes sometidos a períodos largos de tratamiento a base de heparina se demuestra que tienen una densidad ósea menor, ya que éste medicamento disminuye la estabilidad de los lisosomas y la liberación de colagenasa y otras enzimas las cuales quizá sean responsables de la pérdida de la masa ósea.

Así con todos los métodos diagnósticos y factores de riesgo ya mencionados nos indican la posibilidad de que al conocer éstos podremos predecir las posibilidades que tiene una paciente determinada en sufrir una fractura. El riesgo a padecer una fractura varía inversamente con la cantidad de masa ósea presente, así en personas con una masa ósea baja el riesgo de sufrir una fractura es mayor que en aquellas que tengan una buena cantidad de masa ósea (54).

Tenemos la evidencia de estudios prospectivos que utilizan para su estudio, métodos modernos de medición: Smith y col. (55), evidenciaron el contenido mineral de extre-

mo distal del radio de 278 pacientes femeninas utilizando para su estudio el método de Absorbimetría de fotón simple. Estas pacientes fueron seguidas en promedio 1.7 años, 31 pacientes desarrollaron nuevas fracturas durante su seguimiento apreciándose una relación inversa entre la evidencia de la fractura y el contenido mineral óseo. Por ejemplo el 22% de las pacientes con un contenido mineral del radio de 0.9 gr/cm tuvieron fractura -- comparando con el 69% que tuvieron un menor contenido mineral; menos de 0.6 gr/cm.

Este estudio fué ampliado por Hui y col. (56), a 521 pacientes femeninas blancas las cuales tuvieron un seguimiento durante un período de 6.5 años, se presentaron -- 138 fracturas (se excluyeron fracturas de columna vertebral). El contenido mineral del extremo distal del radio medido por el método de Absorbimetría por fotón simple va a predecir el riesgo de fractura posterior a realizar un ajuste con la edad de cada paciente. En cada grupo de edad en que dividió a sus pacientes el riesgo de fractura aumenta al declinar la masa ósea. Por cada 0.1 gr/cm que disminuye la masa ósea de la línea que tenían como base el riesgo de padecer una fractura aumenta 1.5 veces más (57). El riesgo de padecer una fractura de cadera únicamente fué de 1.9 veces mayor por cada 0.1

gr/cm que disminuye la masa osea en la medición que se realiza a nivel del extremo distal del radio.

Gärdsell y col. (58), siguieron un total de 1076 pacientes femeninas (283 de las cuales fueron normales, 574 tuvieron fracturas previas, ó sospecha clínica de presentar osteoporosis y 219 con alteraciones asociadas con una enfermedad osea metabólica), se midió el contenido mineral durante 11 años a nivel de la porción media del radio y de su extremo distal, observándose 555 fracturas en 309 de las pacientes, el riesgo de presentar fractura en éste estudio fué de 4 a 7.5 veces mayor dependiendo del lugar que fuese medido.

Wasnich y col. (59), estudiaron 1237 pacientes femeninas las que tenían un rango de edad entre 43 y 80 años, en ellas se midió la densidad osea en 4 sitios (porción medial del radio, porción distal del radio, calcáneo y la columna lumbar), todas las pacientes tuvieron un seguimiento de 4.4 años dentro de los cuales se produjeron 52 fracturas nuevas. La incidencia de padecer fracturas se relacionó inversamente a la masa osea que presentaron cada uno de los cuatro lugares antes mencionados. Después de un ajuste con la edad, altura y peso las mujeres que estuvieron por debajo del cuartil de contenido mineral a nivel del calcáneo presentaron un riesgo de 8 veces más

que las mujeres que se localizaron en el cuartil más alto, mientras que las mujeres que estuvieron localizadas en el cuartil más bajo a nivel de la medición que se hizo de la columna lumbar presentaron un riesgo de 3 veces más. Para las pacientes que presentaron fracturas vertebrales solas y se localizaron en el cuartil de masa ósea en la columna lumbar presentaron un riesgo de 14 veces más.

Datos preliminares se han presentado de un estudio prospectivo multicéntrico en el que se estudiaron 9704 pacientes femeninas no negras mayores de 65 años utilizándose para su medición Absorbimetria por fotón simple a nivel del extremo proximal del radio, extremo distal del radio y calcáneo, con éstos datos pudieron predecir las fracturas de muñeca, humero y cadera en ésta población, la cual tuvo un seguimiento de 1.6 años. Cada desviación estándar que disminuyó la densidad ósea mineral en el extremo distal del radio se asoció con un aumento de 1.9 veces más de fracturas a nivel de la muñeca, 2.7 veces más en fracturas de humero (60) y 1.6 veces más en fracturas de cadera (61), todo esto posterior a un ajuste con la edad.

Mientras que la medición de la masa osea a nivel del radio o del clacáneo nos va a predecir el riesgo de fractura, las fracturas de cadera tienen una mayor asociación con la masa osea a nivel del femur proximal comparándola con la que encontramos a nivel del radio (62y63) y las fracturas de los cuerpos vertebrales se asocian más estrechamente con la masa osea que encontramos a nivel de los cuerpos vertebrales de la columna lumbar (62,64y65).

De ahí que hoy día quizá sea posible predecir el riesgo de sufrir una fractura sobre todo a nivel de la columna vertebral y de la cadera los cuales son sitios que mayor seguridad dan al realizar la medición de la masa osea.

Aunque los valores relativamente reciente de la medición de la masa osea a nivel de la cadera, se tienen proyectos a largo plazo, e incluso varios modelos de medición quizá predigan el riesgo que se tiene de sufrir una fractura de cadera (66y67).

Por lo tanto con los datos anteriores conocidos de la literatura mundial, nosotros damos un importante paso para

valorar los índices de osteoporosis (IMV e IKK) en nuestra población ya que obtuvimos resultados significativos pudiendo crear una fórmula numérica que nos permita predecir el valor de los índices en cada uno de los pacientes, ya que en cada uno de ellos conocemos los factores de riesgo a los que están sometidos con mayor frecuencia así a mayor índice mayores probabilidades existen de pre setar osteoporosis.

Con los datos obtenidos de nuestra investigación se podrán iniciar estudios más profundos para poder llegar a conocer el método ideal para poder llegar a prevenir la osteoporosis y poder realizar las medidas profilácticas más convenientes en cada uno de nuestros pacientes y así ayudar a nuestra población en riesgo y disminuir los altos costos que todo esto representa.

CONCLUSIONES:

- 1.- En nuestra población las cinco variables que aparecieron con mayor frecuencia fueron la baja ingesta de proteínas, la ingesta de diuréticos tiazidicos, la baja ingesta de calcio durante su juventud, la vida sedentaria y el ejercicio.
- 2.- El índice de osteoporosis IMV obtuvo una mejor correlación entre los evaluadores por lo que le da mayor valor objetivo que el índice de IKK.
- 3.- La evaluación radiológica hecha por el médico reumatólogo (llamado "A") obtuvo mejores resultados en la valoración de los índices.
- 4.- Las variables antropométricas fueron las que mejor correlacionaron con osteoporosis, entre ellas las más importantes en la determinación de IMV fueron el peso, la talla, el diámetro bicrestal, la longitud de los brazos y el pliegue cutáneo de la espina iliaca.
- 5.- Las variables de laboratorio que se correlacionaron con osteoporosis, fueron principalmente para el índice de IMV el nivel de creatinina, BUN y proteínas totales, todas a nivel sérico.
- 6.- Las variables cualitativas que encontramos en la historia en relación a nuestros pacientes fue el antecedente de una baja ingesta de calcio, una vida sedentaria con poco ejercicio, la presencia de antecedentes familiares y la ingesta de café.

- 7.- Las variables que mayor riesgo a presentarse con osteoporosis fueron la ingesta de esteroides, ingesta de diuréticos tiazídicos, la inmovilización prolongada, la vida sedentaria y la presencia de antecedentes familiares.
- 8.- Obtuvimos dos modelos de predicción de los índices de osteoporosis; uno para variables cualitativas y otro para variables cuantitativas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Osteoporosis - Consensus Conference. JAMA 1984; 252: 799-802.
- 2.- Peck W.A. et al. Research Direction in Osteoporosis. Am. J. Med. 1988; 84: 275-282.
- 3.- Riggs B.L. et al. Involutional Osteoporosis. N. - Eng. J. Med. 1986; 314: 1676-1686.
- 4.- Solomon D.H. et al. New Issues in Geriatric Care. Ann. Int. Med. 1988; 108: 718-732.
- 5.- Genant H.K. et al. Quantitative Computed Tomography of Vertebral Spongiosa: A sensitive method for detecting early bone loss after oophorectomy. Ann. Int. Med. 1982; 97: 699-705.
- 6.- Méndez Ramírez I. y col. El protocolo de Investigación. Ed. Trillas.
- 7.- Kelly Mexia L. Eficacia de la calcitonina sintética de salmón en episodios agudos de fracturas por osteoporosis de columna vertebral. Compendio de -- investigaciones clínicas latinoamericanas. 1988; 8 23-30.

- 8.- Woolf A.D. et al. Osteoporosis a clinical guide. - J.B. Lippincot Company, Philadelphia.
- 9.- Kruse H.I.P., Kuhlencordt F. Osteoporosis a multi-disciplinary problem. Academ. Press. London 1983; 149-152.
- 10.- Kleerekoper M., Parafitt A.M., Ellis B.I. et al. -- Osteoporosis proceedings of the Copenhagen International Symposium, Copenhagen 1985; 103-109.
- 11.- Riggs B.L. Overview of Osteoporosis. West. J. Med 1991; 154: 63-77.
- 12.- Cormier C. Osteoporosis. Current Opinion in Rheumatology 1990; 2: 4-7.
- 13.- Foss MVL, Bayers PD. Bone density, osteoarthritis of the hip and fracture of the upper end of the femur. Ann. Rheum. Dis. 1972; 31: 259-264.
- 14.- Dequeker J, Burssens A, Creytens G, et al. Aging of bone: its relation to osteoporosis and osteoarthritis postmenopausal women, in van Keep P.A., Lauritzen C (eds): Estrogens in the post menopause. Front Horm. Res. 1975; 3: 116-130.

- 15.- Doyle F, Brown J, Lachange C. Relation between bone mass and muscle weight. Lancet 1970; 1: 391-393.
- 16.- Johnston CC, Melton LJ III, Lindsay R, et al. Clinical indications for bone mass measurements. A report from the Scientific Advisory Board of the National Osteoporosis Foundation. J. Bone Miner. Res. 1989; 4 (Suppl 2): 1-28.
- 17.- Health and Public Policy Committee, American College of Physicians. Radiologic methods to evaluate bone mineral content. Ann. Intern Med. 1984; 100: 908-911.
- 18.- Erlichman M. Dual Photon Absorptiometry for Measuring Bone Mineral Density (Number 6). Health Technology Assessment Reports, 1986. Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Center for Health Services Research and Health Care Technology Assessment; 1986.

- 19.- Erlichman M. Single Photon Absorptiometry for Measuring Bone Mineral Density (Number 7). Health -- Technology Assessment Report, 1986. Rockville MD: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Center for Health -- Services Research and Health Care Technology -- Assessment; 1986.
- 20.- Health and Public Policy Committee, American College of Physicians. Bone mineral densitometry. Ann - Intern Med. 1987; 107: 932-6.
- 21.- Genant HK, Block JE, Steiger P, Glueer CC, Ettin--ger B, Harris ST. Appropriate use of bone densitometry. Radiology. 1989; 170: 17-22.
- 22.- Wahner HW, Dunn WL, Brown ML, Morin RL, Riggs BL. Comparison of dual-energy x-ray absorptiometry and dual photon absorptiometry for bone mineral measurements of lumbar spine. Mayo Clin Proc. 1988 63: 1075-84.
- 23.- Mazess R, Collick B, Trempe J, Barden H, Hanson J. Performance evaluation of dual-energy x-ray bone densitometer. Calcif Tissue Int. 1989; 44: 228-32.

- 24.- Riggs BL, Wahner HW, Dunn WL, Mazess RB, Offord KP, Melton LJ III: Differential changes in bone mineral density of the appendicular and axial skeleton with aging: Relationship to spinal -- osteoporosis. J Clin Invest 1981; 67:328.
- 25.- Baker SP, Harvey AH: Fall injuries in the elderly: Symposium on falls in the elderly: Biological aspects and behavioral aspects. Clin Geriatr Med 1985; 1: 501.
- 26.- Melton LJ III, Riggs BL: Risk factors for injury after a fall. Clin Geriatr Med 1985; 1: 525.
- 27.- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl Med 1988; 319:1701.
- 28.- Pocock NA, Eisman JA, Hopper JL, Yeates MG, Sambrook PN, Eberl S: Genetic determinants of bone mass in adults. A twin study. J. Clin Invest -- 1987; 80: 706.
- 29.- Dequeker J, Nijs J, Verstraeten A, Geusens P, Gevers G: Genetic determinants of bone mineral content at the spine and radius: A twin study. Bone 1987; 8:207.

- 30.- Cummings SR, Kelsey JL, Nevitt MC, et al. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol. Rev.* 1985; 7: 178.
- 31.- Matkovic V, Kostial K, Simonovic I, et al. Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *Am. J. Clin. Nutr.* 1979; 32: 540.
- 32.- Parfitt AM. Bone remodeling: relationship to the amount and structure of bone, and the pathogenesis and prevention of fractures, In Riggs BL, Melton LJ III (Eds): *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*. New York, Raven Press, 1988, pp 45-93.
- 33.- Bennett A, Wahner HW, Riggs BL et al. Insulin-like growth factors I and II, aging and bone density in women. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1984; 59: 701.
- 34.- Rudman D, Kutner MH, Rogers CH, et al. Impaired growth hormone secretion in the adult population: Relation to age and adiposity. *J. Clin. Invest.* 1981; 67: 1361.

- 35.- Bullamore JR, Gallagher JC, Wilkinson R, et al. -
Effect of age on calcium absorption. Lancet 1970;
2: 535.
- 36.- Heaney RP, Gallagher JC, Johnston CC, et al. Cal-
cium nutrition and bone health in the elderly. Am
J. Clin. Nutr. 1982; 36: 986.
- 37.- Omdahl JL, Garry PJ, Hunsaker LA, et al. Nutritio-
nal status in a healthy elderly population: Vita--
min D. Am. J. Clin. Nutr. 1982; 36: 1225.
- 38.- Lindsay R, Hart DM, Forrest C, et al. Prevention
of spinal osteoporosis in oophorectomised women. -
Lancet 1980; 2: 1151.
- 39.- Weiss NS, Ure CL, Ballard JH, et al. Decreased --
risk of fractures of the hip and lower forearm --
with postmenopausal use of estrogen. N. Engl. J.
Med. 1980; 303: 1195.
- 40.- Ettinger B, Genant HK, Cann CE, et al. Long-term
estrogen replacement therapy prevents bone loss -
and fractures. Ann. Intern. Med. 1985; 102: 319.

- 41.- Richelson LS, Wahner HW, Malton LJ III, et al. Relative contributions of aging and estrogen deficiency to postmenopausal bone loss. N. Engl. J. Med. 1984; 311: 1273.
- 42.- Foresta C, Ruzza G, Mioni R, et al. Osteoporosis and decline of gonadal function in the elderly male. Horm. Res. 1984; 19: 18.
- 43.- Eriksen EF, Colvard DS, Berg NJ, et al. Evidence of estrogen receptors in normal human osteoblast-like cells. Science 1988; 241: 84.
- 44.- Seeman E, Melton LJ III, O'Fallon WM, et al. Risk factors for spinal osteoporosis in men. Am. J. Med. 1983; 75:977.
- 45.- Farley JR, Fitzsimmons R, Taylor AK, et al. Direct effects of ethanol on bone resorption and formation in vitro. Arch. Biochem. Biophys. 1985; 238: 305.
- 46.- Christensen MS, Christiansen C, Naestoft J, et al. Normalization of bone mineral content to height, weight, and lean body mass: Implications for clinical use. Calcif Tissue Int. 1981; 33:5.

- 47.- Rigotti NA, Nussbaum SR, Herzog DB, et al. Osteoporosis in women with anorexia nervosa. N. Eng. J. Med. 1984; 311: 1601.
- 48.- Holbrook TL, Barrett-Connor E, Wingard DL. Dietary calcium and risk of hip fracture: 14-year prospective population study. Lancet 1988; 2: 1046.
- 49.- Pacifici R, Rifas L, Teitelbaum S, et al. Spontaneous release of interleukin-1 from human blood monocytes reflects bone formation in idiopathic osteoporosis. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 1978; 84: 4616.
- 50.- Tsai KS, Ebeling PR, Riggs BL. Bone responsiveness to parathyroid hormone in normal and osteoporotic postmenopausal women. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1989; 69: 1024.
- 51.- Aloia JF, Vaswani A, Yeh JK, et al. Calcitriol in the treatment of postmenopausal osteoporosis. Am. J. Med. 1988; 84: 401.

- 52.- Drinkwater BL, Nilson K, Chesnut CH III, et al. - Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. N. Eng. J. Med. 1984; 311; 277.
- 53.- Hodgson SF, Dickson ER, Wahner HW, Johnson KA, -- Mann KG, Riggs BL: Bone loss and reduced osteo----blast function in primary biliary cirrhosis. Ann Intern Med 1985; 103: 855.
- 54.- Melton III LJ, Eddy DM and Johnston CC. Screening for Osteoporosis. Ann. Int.Med. 1990; 112: 516-528.
- 55.- Smith DM, Khairi MR, Johnston CC Jr. The loss of bone mineral with aging and its relationship to - risk fracture. J. Clin. Invest. 1975; 56: 311-8.
- 56.- Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC Jr. Age and bone mass as predictors of fracture in a prospective -- study. J. Clin. Invest. 1988; 81: 1804-9.
- 57.- Hui SL, Slemenda CW, Johnston CC Jr. Baseline mea--surement of bone mass predicts fracture in white - women. Ann. Intern. Med. 1989; 111: 355-61.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 58.- Gärdsell P, Johnell O, Nilsson BE. Predicting -- fractures in women by using forearm bone densitometry. Calcif. Tissue Int. 1989; 44: 235-42.
- 59.- Wasnich RD. Fracture prediction with bone mass -- measurements. In: Genant HK, ed. Osteoporosis Update 1987. San Francisco: Radiology Research and - Education Foundation; 1987: 95-101.
- 60.- Browner WS, Cummings SR, Genant HK et al. Bone Mineral density and fractures of the wrist and humerus in elderly women: a prospective study. J. Bone Miner. Res. 1989; 4 (Suppl 1): S171.
- 61.- Cummings SR, Black DM, Nevitt MC et al. Appendicular bone density and age predict hip fractures in women. JAMA 1990 (In press).
- 62.- Riggs BL, Wahner HW, Seeman E, et al. Changes in bone mineral density of the proximal femur and the spine with aging. Differences between the postmenopausal and senile osteoporosis syndromes. J. -- Clin. Invest. 1982; 70: 716-23.

- 63.- Mazess RB, Barden H, Ettinger M, et al. Bone density of the radius, spine and proximal femur in -- osteoporosis. J. Bone Miner. Res. 1988; 3: 13-8.
- 64.- Nordin BE, Wishart JM, Horowitz M, et al. The relation between forearm and vertebral mineral density and fractures in postmenopausal women. Bone Miner 1988; 5: 21-33.
- 65.- Eastell R, Wahner HW, O'Fallon WM, et al. Unequal decrease in bone density of lumbar spine and ultra distal radius in Colles' and vertebral fracture -- syndromes. J. Clin. Invest. 1989; 83: 168-74.
- 66.- Melton LJ III, Kan SH, Wahner HW, et al. Lifetime fracture risk: an approach to hip fracture risk - assessment based on bone mineral density and age. J. Clin. Epidemiol. 1988; 41: 985-95.
- 67.- Horsman A, Birchall MN. Assessment and modifica-- tion of hip fracture risk: predictions of a stochastic model. In: Deluca HF, Mazess RB, eds. --- Osteoporosis: Physiological Basis, Assessment, and Treatment: Proceedings of the Nineteenth Steen- - bock Symposium. Held June 5 Through June 8, 1989 at the University of Wisconsin-Madison, U.S.A. New york: Elsevier Science Publishers; 1990.

68.- Michel BA, Lane NE, Jones HN, et al. Plain Radiographs can be useful in estimating lumbar bone density. J. Rheumatol. 1990; 17: 528-531.