

11245
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ^{2ej}

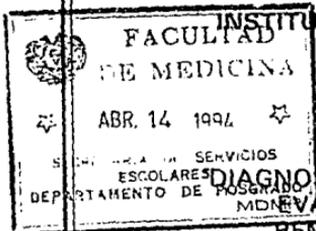
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

COORDINACION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

"LOMAS VERDES"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

FACULTAD DE MEDICINA

ABR. 14 1994

SERVICIOS ESCOLARES DEPARTAMENTO DE POSGRADO

DIAGNOSTICO DE OSTEOPOROSIS MEDIANTE
EVALUACION CON BIOQUIMICA DEL
REMODELAMIENTO POR EL METODO
"OSTEOTREND", Y DENSITOMETRIA POR
ULTRASONIDO DEL CALCANEOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
POSGRADO EN LA ESPECIALIZACION EN:

TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

P R E S E N T A :

ISMAEL CRUZ GONZALEZ



IMSS

Naucalpan de Juárez, Edo. de Méx febrero de 1994

**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 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.

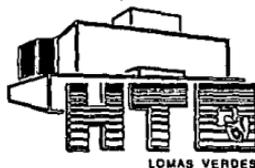
DR. JULIO RAMOS ORTEGA
DIRECTOR
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.

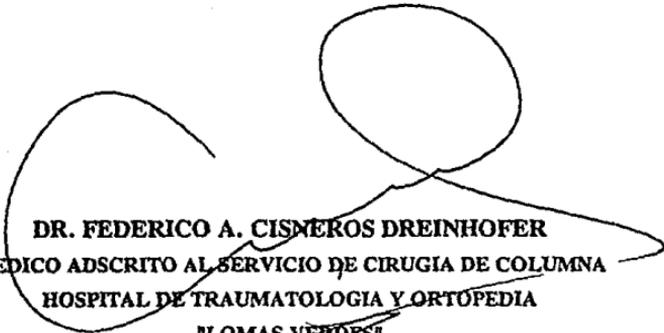
DR. ARMANDO FLORES MARTINEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ORTOPEdia
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.

DR. JUAN VICENTE MENDEZ HUERTA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO
DE ESPECIALIZACION EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
COORDINACION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO
U. N. A. M.

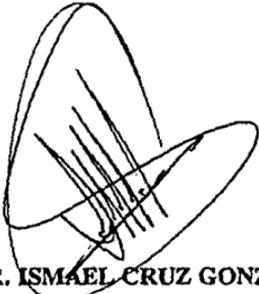
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.

DR. CARLOS E. DIAZ AVILA
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.

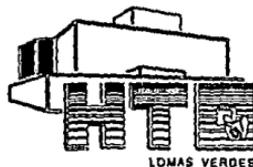




DR. FEDERICO A. CISNEROS DREINHOFFER
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGIA DE COLUMNA
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.
ASESOR DE TESIS



DR. ISMAEL CRUZ GONZALEZ
MEDICO RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES"
I. M. S. S.



DEDICATORIAS:

A mis padres: Profr. J. Jorge Cruz R. y M^a R. González Z.

Todo mi agradecimiento, porque Gracias a su amor y apoyo incondicional logramos esta meta. Los quiero mucho.

A mis hermanos: Araceli, Jorge y J. Luis

Siempre juntos seguiremos adelante, gracias por todo.

A Maru.

Por compartir esta bella época, y dar lo mejor siempre.

A las familias que estuvieron cerca durante mi residencia médica:

Hermanos Cruz Rendón

Familia Bustamante González

Familia Falcón Cruz

Familia González Morales

Al Dr. Juan Vicente Méndez Huerta y todos los médicos que conforman el Servicio de Cirugía de Columna: Por su fundamental participación en las actividades que hicieron posible el desarrollo de este protocolo.

A los médicos que generosamente me brindaron sus enseñanzas:

Dra. Claudia E. González Pérez

Dr. L. Fernando García Estrada

Dr. Mario Alberto Ciénega Ramos

Dr. Joaquín Cabrera Camargo

Dr. Rosendo Alavéz Rufz

Dr. Armando Urizar Cuenca

Dr. Carlos Dominguéz Barrios

Dr. Sergio Oliva Ramírez

A mis compañeros residentes, en especial a la Guardia "C", por todos los momentos compartidos.

Dr. Armando González Aragón Fuentes

Dr. José Antonio Aguillón Mendieta

Dra. Sara Gabriela Bernal Lastiri

Dr. Andrés Santoyo Montesinos

Dr. Manuel Vázquez Talavera

Dr. Oswaldo Rachit Yassin Hernández

Muy en especial al

Dr. Federico A. Cisneros Dreinhofer

Mi gratitud y admiración para un gran maestro, por sus ejemplos, valiosa amistad, y gran ayuda para mi formación. Por haber hecho posible este trabajo.

A la Sra. Margarita Plarre Von Knoop de Cisneros, por su sencillez y trato amable, permitiendo compartir su tiempo para el desarrollo de este proyecto.

A los los laboratorios SANDOZ de México

Por el apoyo para la presentación de este trabajo en el XII Congreso Nacional de la AMOT, en especial al Lic. Javier Castillo y el Ing. Mario Ortega.

A los pacientes:

Porque su bienestar nos fortalecerá y hará cada vez mejores.



DIPLOMA

QUE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE ORTOPEdia Y
TRAUMATOLOGÍA Y LA SOCIEDAD DE ORTOPEdia Y
TRAUMATOLOGÍA DE NUEVO LEÓN OTORGAN A

DR. ISMAEL CRUZ GONZALEZ



POR SU PARTICIPACIÓN COMO CONFERENCISTA DEL
XII CONGRESO NACIONAL DE ORTOPEdia Y
TRAUMATOLOGÍA, CELEBRADO DEL 28 DE OCTUBRE AL
2 DE NOVIEMBRE EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO
INTERNACIONAL DE NEGOCIOS -CINTERMEX.

Monterrey, Nuevo León, México. Noviembre de 1993.

Dr. Rodolfo Ortiz Soto
Presidente de la Asociación Mexicana de
Ortopedia y Traumatología, A.C.

Dr. Carlos De la Garza Páez
Presidente del Congreso

Dr. José Fernando De la Garza S.
Presidente de la Sociedad de
Ortopedia y Traumatología de Nuevo León, A.C.

FUNDADA EN 1989



ASOCIACION MEDICA DEL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y
ORTOPEDIA LOMAS VERDES, A. C.

OTORGA EL PRESENTE

RECONOCIMIENTO

Al. C. DR. ISMAEL CRUZ GONZALEZ

por haber presentado el tema: DIAGNOSTICO Y ALGORITMO
DE MANEJO EN PACIENTES CON OSTEOPOROSIS

Dentro del programa científico del Congreso Conmemorativo de los 50 años del I.M.S.S. y XII Aniversario de los Hospitales de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes y Magdalena de las Salinas.

Lomas Verdes, México, Noviembre de 1993.

Dr. GERARDO LOPEZ HERNANDEZ
Presidente

Dr. JOSE LUIS SANCHEZ MORA
Vice-Presidente

Dr. CARLOS ALDO MINGUEZ B-M.
Secretario



EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G." CMN SIGLO XXI
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

OTORGA LA PRESENTE

Constancia

AL DOCTOR

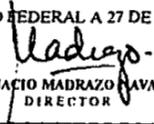
ISMAEL CRUZ GONZALEZ

POR SU PARTICIPACION COMO PONENTE EN LAS

"VII JORNADAS DE MEDICOS RESIDENTES"

MEXICO, DISTRITO FEDERAL A 27 DE ENERO DE 1994.


DR. NIELS IL WACHER RODARTE
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION


DR. IGNACIO MADRAZO NAVARRO
DIRECTOR


DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
SUBJEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G." CMN SIGLO XXI
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

OTORGA LA PRESENTE

Mención Honorífica

A LOS DOCTORES

CRUZ GONZALEZ I, CISNEROS DREINHOFER FA, MENDEZ HUERTA JV

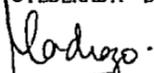
POR EL TRABAJO

DIAGNOSTICO DE OSTEOPOROSIS

"VII JORNADAS DE MEDICOS RESIDENTES"

MEXICO, DISTRITO FEDERAL A DE ENERO DE 1994.


DR. NIELS H. WACHER RODARTE
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION


DR. IGNACIO MADRAZO NAVARRO
DIRECTOR


DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
SUBJEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	1
ANALISIS DEL MINERAL OSEO	1
BIOQUIMICA DEL REMODELAMIENTO	4
APLICACIONES	6
CAPITULO II: OBJETIVOS.	8
CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA JUSTIFICACION E HIPOTESIS DE TRABAJO	9
CAPITULO IV: SUJETOS, MATERIAL Y METODOS.....	12
CAPITULO V: RESULTADOS	19
RESULTADOS DENSITOMETRICOS POR DECADAS ETARIAS. 22	
INTERACCION DE RESULTADOS DENSITOMETRICOS CON LA BIOQUIMICA DEL REMODELAMIENTO POR EL METODO "OSTEOTREND"	25
CAPITULO VI: DISCUSION	27
ANALISIS ESTADISTICO.....	36
CAPITULO VII: CONCLUSIONES.....	39
ANEXOS	40
BIBLIOGRAFIA.....	49



CAPITULO I **INTRODUCCION**

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La osteoporosis es un problema de salud pública que produce incapacidad funcional del sistema músculo - esquelético y aún la muerte a través de sus complicaciones clínicas - las fracturas -. La disminución de la masa ósea en el sitio lesionado es uno de sus mayores factores predisponentes; las caídas y la edad constituyen otros factores (1).

La evaluación actual de la enfermedad requiere tanto del conocimiento del análisis del mineral óseo como de la bioquímica del remodelamiento óseo, para establecer el criterio terapéutico apropiado a cada paciente.

ANALISIS DEL MINERAL OSEO:

En la pasada década ha habido una rápida evolución de los métodos de diagnóstico de osteoporosis con la medición de la densidad mineral ósea para poder conocer el contenido de masa ósea esquelética. Teniendo actualmente la capacidad de evaluar el esqueleto corporal total, axial o periférico, así como también el contenido de las capas óseas cortical y esponjosa con un alto grado de precisión y adecuación y una moderada capacidad para determinar la resistencia ósea y predecir el riesgo de fractura(2).



En la década de los años 30 de este siglo, Albrigh reconocíó que la enfermedad estaba relacionada con algunas alteraciones hormonales y que de la integridad de estos sistemas dependía la integridad ósea.

A partir de estos conceptos, los clínicos comenzaron a valorar los estudios radiológicos con la finalidad de poder diagnosticar osteoporosis, y es así como en 1970 el Dr. Singh de la India (3) realizó un estudio de correlación radiológica con el estudio histopatológico de los especímenes estudiados y llegó a las conclusiones que le permitieron realizar su clasificación de la estructura trabecular de la extremidad proximal del fémur. Este método fue de utilidad para los clínicos en forma inicial, pero fallaba en poder determinar el riesgo de fractura y estaba limitado por la suceptibilidad de interpretación de los estudios radiológicos. Otros investigadores enfocaron también sus clasificaciones hacia la imagen radiológica y se diseñaron métodos útiles para el diagnóstico de la osteoporosis. En 1978, el Dr. Meunier de Francia (4), publica su clasificación de la imagen radiológica de los cuerpos vertebrales, donde pone énfasis en la integridad de las plataformas vertebrales y la presencia de sistemas trabeculares, y hacia el año 1980 el Dr. Nordin de Australia (5) publica sus resultados de la medición radiogramétrica de los huesos metacarpales con lo que se establece un método de calificación de la osteoporosis.

Estas clasificaciones, y las de otros autores como la de D'Smet (6) y la de Spotorno (7), han sido de utilidad limitada ya que permiten conocer el esqueleto osteoporótico, pero no son



capaces de determinar la masa ósea existente, ni el riesgo de fractura de la estructura ósea.

A partir de los años 70, se ha iniciado el estudio del hueso con densitometría, siendo el primer densitómetro de la variedad con radioisótopos usando Yodo 125, que permitió conocer la densidad mineral de los sitios periféricos del esqueleto, inicialmente el antebrazo a nivel de la articulación de la muñeca y en la diáfisis del radio, posteriormente en el calcáneo. Años posteriores se integró un nuevo densitómetro, éste utilizando un doble sistema de poder y como radioisótopo al Gadolinio 153. La ventaja de este densitómetro fue la de poder conocer entonces la densidad ósea del esqueleto axial, con mucho, el que más frecuentemente se encuentra afectado por la enfermedad. Ambos estudios mejoraron las expectativas de conocer el contenido mineral óseo, pero a la vez presentaban algunas limitaciones, principalmente la inestabilidad del radioisótopo, que requería de sustituciones constantes y calibraciones frecuentes del aparato, lo cual hacía los estudios poco disponibles (2).

Hacia 1987, aparece en el mercado un nuevo densitómetro de doble fotón, pero utilizando ahora una fuente de poder en base a rayos X (3), con el cual se redujeron los problemas que se tienen con los que utilizan radioisótopos. Con este aparato fue posible predecir el riesgo de fractura con alguna especificidad, sin embargo, el estudio sigue siendo poco disponible por su costo. Y es así que nuevas investigaciones se realizaron para poder adaptar aparatos en uso para el diagnóstico, y en 1988, se da a conocer la adaptación de la Tomografía Axial Computada cuantitativa (QCT)



que puede ser utilizada como método de diagnóstico de osteoporosis cuando se mide el esqueleto vertebral, conociendo el contenido cortical y trabecular de los cuerpos, para esto debe de utilizarse el aparato en forma cuantitativa y no en su variedad de imagen. Siendo actualmente la QCT el método ideal para evaluar los cuerpos vertebrales (9).

Para el año 1990, se presentó un nuevo diseño de densitómetro, en esta ocasión utilizando como fuente de poder el ultrasonido con lo que se evita utilizar material invasivo y poder determinar con el mismo grado de precisión la densidad mineral ósea, el sitio de toma de este estudio es el calcáneo. Estudios recientes (10) establecen que la medición de la masa ósea en este sitio periférico es representativo del contenido mineral de todo el esqueleto y que la predicción de la fractura es representativo de todos los sitios esqueléticos que se encuentran susceptibles a sufrir lesión fracturaria por osteoporosis, a excepción de la fractura de cadera que sigue siendo más adecuadamente predecible por el estudio con Densitometría de Doble Fotón (DEXA) a este nivel.

BIOQUIMICA DEL REMODELAMIENTO.

También en el conocimiento de la bioquímica del remodelamiento óseo se ha avanzado significativamente en los últimos 10 años, y se conocen ahora tanto indicadores de la resorción ósea como de la formación ósea.



Para valorar la resorción ósea (actividad osteoclástica) se pueden determinar: La relación calcio/creatinina urinaria, la relación hidroxiprolina/creatinina urinaria, la determinación de fosfatasa ácida resistente al tartrato, y la determinación de los residuos de las cadenas cruzadas de la colágena cartilaginosa y ósea, a los que se ha denominado piridinolina y deoxy-piridinolina respectivamente (11). En cuanto a la determinación de la formación ósea se conoce ahora no solo a la fosfatasa alcalina, que como se sabe en suero tiene componentes procedentes de pulmón y de hígado, siendo estas fracciones difícilmente determinadas, recientemente el Dr. Delmas ha presentado una metodología para determinar la fracción ósea de la fosfatasa alcalina. Además desde 1989, se puede determinar la cantidad circulante de osteocalcina (proteína GLA del hueso), recientemente también es posible determinar las cadenas de pro-peptidos de colágena tipo 1 (12).

El conocimiento de la función de osteoclastos y de osteoblastos permite evaluar la condición del metabolismo óseo. Nuevos diseños en el mercado como el OSTEOTREND en 1992, permiten integrar todos estos datos en un sistema computarizado y calificar a los pacientes como perdedores rápidos, normales o lentos de hueso.



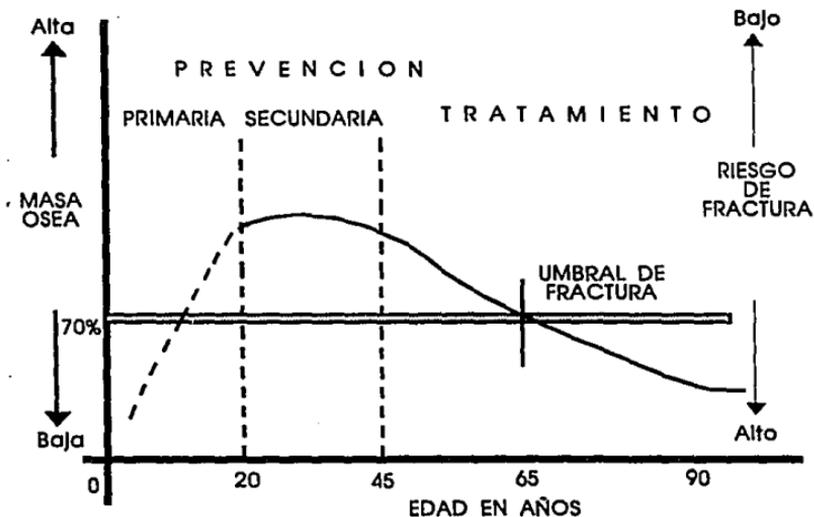
APLICACIONES:

Todos estos avances en el campo de la fisiología ósea y de osteoporosis han dado un nuevo enfoque a la historia natural de la enfermedad, que como se sabe actualmente representa la patología metabólica ósea más común a nivel mundial (13, 14).

Conociendo así la situación actual del esqueleto mediante una valoración densitométrica y conociendo la actividad metabólica ósea por la determinación de la bioquímica del remodelamiento se puede planear una terapia específica para cada paciente en particular y podrá integrarse a terapias de prevención primaria y secundaria, o a diversas formas de tratamiento dependiendo el grado y tipo de osteoporosis (Esquema 1).

En México, algunos estudios han demostrado que la enfermedad está presente hasta en el 70% de los pacientes que sufren una fractura de cadera (15), y en nuestro hospital, se ha establecido que el 25% de los pacientes que acuden a una consulta especializada de columna vertebral presentan datos compatibles con osteoporosis (16).

El objetivo ahora, es reconocer las indicaciones clínicas específicas para estas mediciones cuando estas puedan permitir una mejoría de salud (menores fracturas), y una reducción en los tratamientos innecesarios para lo cual con este trabajo se diseñará un algoritmo de manejo de los pacientes que acuden a su atención médica a nuestra unidad.



ESQUEMA 1

NIVELES DE ATENCION MEDICA EN RELACION CON EL CICLO OSEO NORMAL.

EL PICO DE MASA ÓSEA SE ALCANZA A LOS 25 AÑOS.
LA MENOPAUSIA SE INICIA HACIA LOS 45 AÑOS.

EL UMBRAL DE FRACTURA
(pérdida del 30% de la masa ósea)
SE ALCANZA A LOS 65 AÑOS APROXIMADAMENTE

- a) A una masa ósea más alta un más bajo riesgo de fractura.
b) A una baja masa ósea un mayor riesgo de fractura.



CAPITULO II

OBJETIVOS.

1.- Evaluar la eficacia de osteodensitómetro por el ultrasonido para el calcáneo en el diagnóstico de osteoporosis con fines epidemiológicos y, para determinar la necesidad de tratamiento.

2.- Evaluar la eficacia del proyecto OSTEOTREND para establecer la velocidad del remodelamiento óseo y su utilidad en el diagnóstico de la osteoporosis.

3.- Establecer un algoritmo de diagnóstico de osteoporosis para sujetos en riesgo o con la enfermedad manifiesta.



CAPITULO III

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA,

JUSTIFICACION E HIPOTESIS DE TRABAJO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La osteoporosis es una enfermedad antigua que se diagnóstica cada vez más frecuentemente, debido al aumento de la expectativa de vida y la mejoría en los tratamientos de las enfermedades infectocontagiosas y de las enfermedades degenerativas, los métodos para el diagnóstico del estado del esqueleto se han modificado ampliamente en los últimos veinte años, siendo entre estos la ultrasonografía de calcáneo el método más moderno disponible para valoración de la densidad mineral ósea y para predicción del riesgo futuro de fractura en terreno osteopéxico.

¿Es posible determinar con la valoración densitométrica, la densidad mineral ósea de un sujeto y conocer adecuadamente el riesgo futuro de fractura?

El proyecto de diagnóstico de Osteotrend, que identifica a perdedores rápidos, normales y lentos de hueso; en base a estudios epidemiológicos concentrando datos de edad, peso, estatura, índices de formación y de resorción ósea, ¿podrá ser útil para identificar sujetos perdedores de hueso?.

¿El análisis conjunto con los métodos de densitometría y de Osteotrend nos permitirán una mejor valoración de un sujeto en estudio para osteoporosis?



¿Es posible que con el análisis de estos datos se pueda establecer una ruta crítica de manejo de pacientes en los diferentes niveles de afección del esqueleto?

JUSTIFICACION

En el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social, cada vez se identifican más sujetos con características radiológicas de osteopenia, y que en muchas ocasiones se establece el diagnóstico de osteoporosis. La evaluación de estos pacientes en forma correcta requiere de la determinación de la densidad de la masa ósea, así como predecir con mayor precisión el probable riesgo de fractura, para incluirlos en algún programa de manejo para mejorar la masa ósea. Es por esto que la Densitometría viene a ser una solución a esta necesidad.

Con el método de Osteotrend para evaluar la velocidad de la pérdida de la masa ósea en base al análisis de la bioquímica del remodelamiento se puede concluir con mayor precisión el tipo de manejo ideal para cada uno de los pacientes en cuestión. Si esto reduce el riesgo de los pacientes a sufrir lesiones, entonces es de utilidad para el médico y para la salud ósea de los pacientes.



HIPOTESIS DE TRABAJO.

La valoración de la densidad mineral ósea con el densitómetro por ultrasonido del calcáneo es útil para ubicar a los pacientes con pérdidas de la masa ósea y para predecir el riesgo de fractura a futuro, por lo que su disponibilidad para este fin es necesario y benéfico. La evaluación de la velocidad de la pérdida de la masa ósea con el método de Osteotrend en base a la bioquímica del remodelamiento es de utilidad para establecer la terapia de elección en los sujetos portadores de osteoporosis por lo que su disponibilidad es necesaria para establecer el tipo de manejo ideal de los pacientes.



CAPITULO IV

SUJETOS MATERIAL Y METODOS:

1.- CARACTERISTICAS.

El estudio se realizó en el servicio de Cirugía de Columna Vertebral del Hospital de Traumatología y Ortopedia de "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social, que es un Hospital de alta especialidad en Traumatología y Ortopedia, con influencia en los estados de Hidalgo, Querétaro, Morelos, Guerrero, México y Distrito Federal; con sujetos que acudieron voluntariamente al estudio.

2.- DISEÑO

2.1 TIPO DE ESTUDIO.- Observacional.

Prospectivo

Transversal

Descriptivo

Abierto

2.2.- GRUPOS DE ESTUDIO.- En el período comprendido entre el 15 de Enero y el 30 de Marzo de 1993, fueron estudiados 76 sujetos del sexo femenino, todas ellas con asistencia en forma voluntaria a realizarse el estudio de diagnóstico de Osteoporosis. Cumpliendo con los siguientes criterios de inclusión, exclusión y de eliminación:



- Criterios de Inclusión:

- 1.- Mayores de 20 años de edad.
- 2.- No ser portadoras de patología ósea conocida, o haber sido previamente tratadas para osteoporosis.
- 3.- Origen racial latinoamericano.

- Criterios de Exclusión:

- 1.- Sujetos menores de 20 años de edad.
- 2.- Sujetos del sexo masculino.
- 3.- Pacientes que hayan recibido tratamiento para osteoporosis durante algún tiempo.
- 4.- Sujetos que consuman en forma crónica medicamentos esteroideos.
- 5.- Pacientes que no puedan colocar el pie dentro del aparato para densitometría del calcáneo.
- 6.- Perfil del laboratorio para bioquímica del remodelamiento incompleto.
- 7.- Densitometría de calcáneo incompleta.

- Criterios de Eliminación

- 1.- Pacientes que no se realicen exámenes de laboratorio.
- 2.- Pacientes que excedan los parámetros densitométricos según la calibración establecida en el mismo aparato.



Fueron sometidas a estudio de Densitometría ósea por ultrasonido de calcáneo del pie derecho con el sistema ACHILLES de la compañía *Lunar*. Y a un análisis de la bioquímica del remodelamiento óseo, que integra los parámetros de resorción y formación ósea mediante el método OSTEOTREND.

El análisis densitométrico, permite conocer la densidad de la masa ósea al momento de la realización del estudio, mediante la determinación de la Banda ultrasónica de atenuación (BUA), en conjunto con la Velocidad del Sonido a través del hueso (SOS). Esta densidad de masa ósea obtenida es comparada directamente con grupos poblacionales predeterminados en estudios epidemiológicos mundiales, de los que se ha obtenido un esquema de masa ósea en relación a sexo y edad; entonces es posible conocer la masa ósea de nuestros pacientes en relación con los previamente determinados, obteniéndose el porcentaje de masa ósea actual.

También, ubica al sujeto estudiado con respecto a éste momento actual en el ciclo óseo y se establece una cantidad de pérdida porcentual de masa ósea en relación con la que tuvo en el momento de su máxima masa ósea, es decir, el Pico de Masa Ósea (PMO).

Esta determinación se basa en establecer en una tabla de percentilas donde a los 20 años se considera al pico de masa ósea, es decir, el 100% de masa ósea que logro el sujeto, lo que



normalmente sucede a los 25 años, cuando las últimas fisis de crecimiento se han integrado completamente, y ubicar en la misma gráfica el porcentaje de masa ósea al momento del estudio, para que de esta forma se determine en una recta de percentilas como la pérdida de MO. hasta la fecha ha afectado el porcentaje actual con respecto al 100% de la juventud. Así es posible establecer tres grupos:

1.- Un grupo normal, donde la pérdida de masa ósea sea menor del 2%; es decir tengan una masa ósea actual del 98% o más. (representado en la gráfica en la zona de color verde); (Esquema 2).

2.- Un grupo considerado en fase de precaución, el cual concentra pacientes que tengan una pérdida ósea del 2 al 36% (representado en la gráfica en la zona de color amarillo); (Esquema 2).

3.- Un grupo considerado en peligro de fractura secundaria a osteoporosis, en quiénes la pérdida de la masa ósea es mayor al 37% (representado en la gráfica en la zona de color rojo); (Esquema 2).

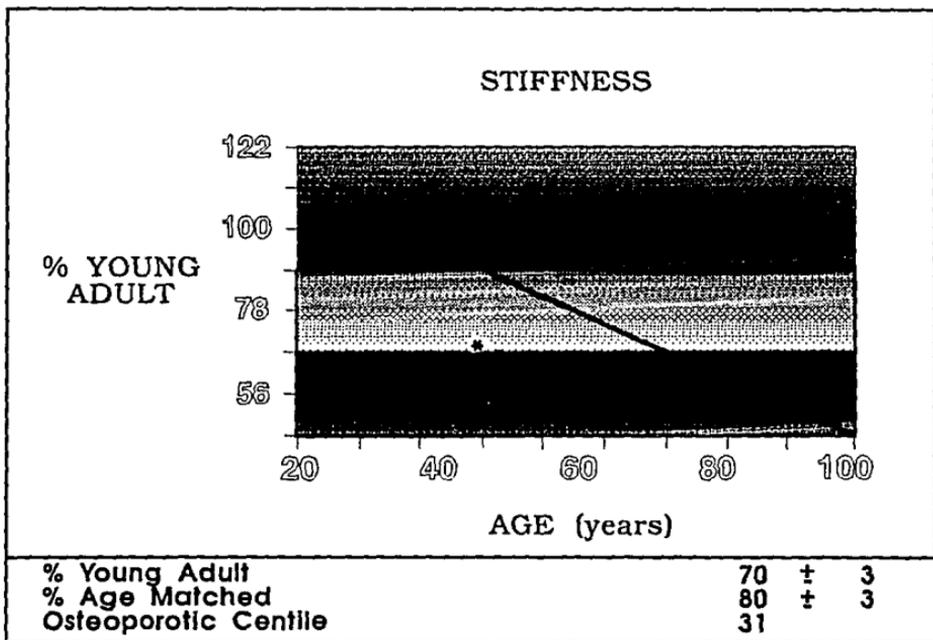


ESQUEMA No. 2

REPORTE DE LA EVALUACION CON DENSITOMETRIA POR ULTRASONIDO DE CALCANEO

NAME: MONTIEL IRIGOYEN, SARA

SCAN DATE: 04.02.93



AGE.....	50	Weight (Kg).....	57	Ethnic.....	Hispanic
Sex.....	Female	Height (cm).....	155	System.....	1046
Heel.....	Right	SOS (m/s).....	1517.6	BUA (dB/MHz)...	98



Bioquímica del Remodelamiento

El análisis de laboratorio de bioquímica ósea, consistió en:

- 1.- Determinación de Calcemia.
- 2.- Determinación de fosfatemia.
- 3.- Determinación de fosfatasa alcalina, como índice de formación ósea.
- 4.- Determinación del calcio y la creatinina urinaria en la segunda orina de la mañana en ayunas, para obtener la relación calcio/creatinina urinaria; como índice de resorción ósea.

Estos datos fueron integrados al sistema Osteotrend, que es una minicomputadora de evaluación del remodelamiento óseo; en la cual se integran los datos de edad, sexo, talla y peso con los índices de formación y de resorción, y se obtiene una relación numérica en la cual:

- 1.- Los valores menores de 1.0, identifican a los pacientes **PERDEDORAS LENTAS DE HUESO** (remodelamiento normal).
- 2.- Los valores entre 1.1 y 2.0, identifican a las pacientes **PERDEDORAS LIMITROFES DE HUESO** (remodelamiento aumentado).
- 3.- Los valores mayores de 2.0, identifican a las pacientes **PERDEDORAS RAPIDAS DE HUESO** (remodelamiento acelerado en favor de la resorción ósea).



De esta forma es posible determinar quiénes tienen un remodelamiento óseo normal, quiénes tienen un desgaste aumentado o muy acelerado y también si el desgaste es a expensas de una disminución de la formación o por un incremento de la resorción ósea.



CAPITULO V **RESULTADOS.**

De las 76 pacientes estudiadas, éstas se encontraban entre los 31 y 83 años de edad con un promedio del grupo en totalidad de 53 años.

La valoración densitométrica realizada, demostró que el porcentaje de masa ósea existente, considerando la relación masa ósea/edad y comparándola con el grupo predeterminado en población latina, mostró modificaciones entre el 0 y el 99%, siendo el promedio de pérdida de la masa ósea para nuestros sujetos estudiados del 29%.

Cuando estos datos se compararon con el pico de masa ósea, la densidad ósea se encontró entre el 35 y 137%, con un promedio de 78.8%, y cuando la masa ósea actual de nuestras pacientes se comparó con el esperado para su edad, la densidad varió dentro de un rango de 43 a 137%, con un promedio de 92.3%.

El peso promedio del grupo fue de 60.7 kgs., con un rango de 43 a 84 kilos. La estatura varió en un rango de 138 a 171 cms., con un promedio de 155 cms.

En las subdivisiones establecidas, reconociendo los tres diferentes grupos de calificación por densitometría se encontró:

1.- El grupo normal, mostró un promedio de edad de 44 años, con un rango de 31 a 68 años de edad; el peso promedio



para este grupo fue de 61.6 kgs. (rango de 47 a 84 kgs.), y la talla fue en promedio de 157 cms. con un rango de 150 a 170 cms.

Este grupo estuvo conformado por 26 sujetos que representan el 34.2% del total. El promedio de pérdida de masa ósea fue de 0.7; el porcentaje de densidad de masa ósea con respecto al pico de masa ósea tuvo un rango de 87 a 123%; y para el estimado para su edad actual se encontraron con una densidad de 93% o por arriba del 100% hasta 137%.(Tabla 1).

2.- El grupo en fase de precaución, mostró un promedio de edad de 52 años, con un rango de 34 a 70 años de edad; el peso promedio para éste grupo fue de 59 kgs. (rango de 50 a 75 kgs.), y la talla fue en promedio de 155 cms. con un rango de 149 a 163 cms.

Este grupo estuvo conformado por 25 sujetos que representan el 32.9% del total. El promedio de pérdida de masa ósea fue de 13%; el porcentaje de densidad de masa ósea con respecto al pico, tuvo un rango de 69 a 87%, con un promedio de 79%; y para el estimado para su edad actual se encontraron con una densidad del 93% (rango de 76 a 117%).(Tabla 1)

TABLA 1
RESULTADOS GENERALES POR GRUPOS DENSITOMETRICOS

		EDAD (AÑOS)	PERDIDA OSEA (%)	PICO MASA OSEA (%)	MASA OSEA EDAD (%)	PESO (Kg)	ESTATURA (Cm.)	VELOCIDAD PERDIDA OSEA
DENSITOMETRIA NORMAL	RANGOS	31 → 68	0 → 2	87 → 123	93 → 137	47 → 84	150 → 170	0 → 2.9
(VERDES)	PROMEDIO	44.00	0.70	100.50	109.00	61.65	157.00	0.60
DENSITOMETRIA EN FASE	RANGOS	34 → 70	2 → 36	69 → 87	76 → 117	50 → 75	149 → 163	0.1 → 2.8
DE PRECAUCION	PROMEDIO	52.00	13.00	79.16	92.96	58.88	155.00	0.49
(AMARILLOS)								
DENSITOMETRIA EN	RANGOS	37 → 83	42 → 99	35 → 67	43 → 101	43 → 82	138 → 171	0 → 6.1
PELIGRO DE FRACTURA	PROMEDIO	66.20	76.56	51.48	70.88	61.56	153.20	1.26
(ROJOS)								
PROMEDIOS	RANGOS	31 → 83	0 → 99	35 → 137	43 → 137	43 → 84	138 → 171	0 → 6.1
TOTALIDAD	PROMEDIO	53.14	29.20	78.81	92.32	60.67	155.00	0.73





3.-El grupo de alto riesgo, o en peligro de fractura, mostró un promedio de edad de 66 años, con un rango de 37 a 83 años de edad; el peso promedio para este grupo fue de 61.5 Kgs. (rango de 43 a 82 kgs.), y la talla fue en promedio de 153 cms. con un rango de 138 a 171 cms.

Este grupo estuvo conformado por 25 sujetos que representan el 32.9% del total. El promedio de pérdida de masa ósea fue de 76.6%; el porcentaje de densidad de masa ósea con respecto al pico tuvo un rango de 35 a 67%, con un promedio de 51.5%, y para el estimado para su edad actual se encontraron con una densidad del 43 a 101 %, con promedio de 70.9%; (Tabla 1).

RESULTADOS DENSITOMETRICOS POR DECADAS ETARIAS

Los sujetos estudiados también fueron agrupados por décadas etarias para observar el patrón de pérdida de la masa ósea con respecto a la edad, el porcentaje de masa ósea encontrado al momento del estudio con respecto al estimado para su juventud y para la edad actual, en los seis diferentes grupos formados, comportándose de la siguiente manera:

A.- El grupo de 30 a 40 años, estuvo conformado por 10 sujetos que corresponden al 13.15% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del16.7%
Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de92.0%
Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de93.9%



B.- El grupo de 41 a 50 años, estuvo conformado por 29 sujetos que corresponden al 38.16% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del 16.0%
Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de87.3%
Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de ...94.9%

C.- El grupo de 51 a 60 años , estuvo conformado por 17 sujetos que corresponden al 22.37% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del27.7%
Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de75.9%
Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de ...91.5%

D.- El grupo de 61 a 70 años, estuvo conformado por 12 sujetos que corresponden al 15.79% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del53.6%
Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de63.4%
Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de ...86.6%

E.- El grupo de 71 a 80 años, estuvo conformado por 5 sujetos que corresponden al 6.58% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del64.6%
Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de58.4%
Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de ...87.2%



F.- El grupo de 81 años o más, estuvo conformado por 3 sujetos que corresponden al 3.95% del total, y tuvo:

Promedio de pérdida de masa ósea del90.7%.

Porcentaje de masa ósea con respecto al PMO de49.0%.

Porcentaje de masa ósea con respecto a la edad de ..80.6%.

(Tabla 2 y Gráfica 2)



INTERACCION DE RESULTADOS DENSITOMETRICOS CON LA BIOQUIMICA DEL REMODELAMIENTO POR EL METODO "OSTEOTREND"

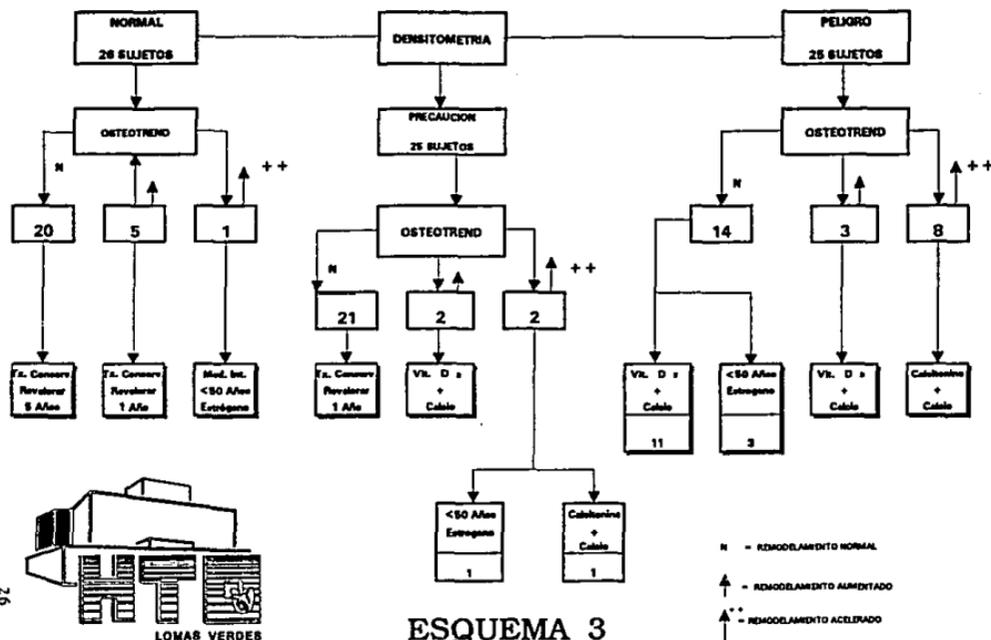
A todos los sujetos incluidos en el estudio se realizó la evaluación con osteotrend haciendo posible la determinación de la velocidad del remodelamiento.

El grupo densitométrico normal constituido por 26 sujetos incluyó 20 sujetos con remodelamiento normal, 5 con remodelamiento aumentado y 1 con remodelamiento acelerado en favor de la resorción ósea. (Esquema 3 y Gráfica 8)

El grupo con densitometría en fase de precaución incluyó 25 sujetos, encontramos 21 sujetos con velocidad de remodelamiento normal, 2 sujetos con remodelamiento aumentado, y 2 con remodelamiento acelerado. (Esquema 3 y gráfica 8).

El grupo con densitometría en peligro, constituido por los 25 sujetos restantes tuvo una velocidad del remodelamiento normal en 14 sujetos, aumentado en 3 y acelerado en 8 sujetos. (Esquema 3 y Gráfica 8).

ALGORITMO DE RESULTADOS





CAPITULO VI

DISCUSION

El comportamiento de los resultados obtenidos en la valoración densitométrica con el densitómetro *Achilles*, muestra lo siguiente:

1.- Los tres grupos en los que se valora la pérdida ósea porcentual están constituidos por números equilibrados de sujetos. El grupo que se encuentra en fase de precaución y el grupo en alto riesgo de presentar fractura en terreno osteoporótico están compuestos por 25 sujetos, y el grupo sin riesgo o calificado como normal está constituido por 26 sujetos (Gráfica 1) uno más que los anteriores, y la diferencia obtenida entre ellos no es estadísticamente significativa. Los resultados obtenidos nos permiten considerar que la tercera parte de la población estudiada se encuentra con una masa ósea normal, otra tercera parte se encuentra con cambios óseos que representan una pérdida de masa ósea que las ubica en la fase de precaución; encontrando que la otra tercera parte presenta un notable detrimento de la masa ósea, con una pérdida mayor del 37%, lo que equivale a un elevado riesgo de fractura de cualquier componente del sistema músculo-esquelético, ya que se conoce que pérdidas mayores al 30% de la masa ósea están en este riesgo (17).

2.- El porcentaje de masa ósea con respecto al pico de masa ósea, demostró que para el grupo "normal", no presentaron ninguna pérdida encontrándose sujetos con mayor masa ósea de la esperada en su juventud; el grupo en fase de precaución presentó



una pérdida moderada y el grupo de alto riesgo una pérdida notable (Tabla 1). Una pérdida en la misma proporción fue observada en el análisis porcentual de la masa ósea con respecto a la edad actual, pero es evidente que las cantidades de pérdida son menores con respecto a las del pico de masa ósea (Gráfica 2), lo cual se debe a que los porcentajes de densidad son más altos con respecto a la edad ya que se toma como parámetro un tabulador preexistente que involucra la pérdida fisiológica de masa ósea a partir del pico y que es decreciente con la edad. Y así, debemos considerar los resultados obtenidos como eran esperados, puesto que un mismo sujeto en condiciones regulares tiene un porcentaje de masa ósea menor al aumentar su edad (18).

3.- El peso de los sujetos estudiados no demostró diferencias que puedan ser atribuidas a la pérdida de masa ósea, puesto que los tres grupos tuvieron cifras promedio similares y sin diferencias significativas estadísticamente (Tabla 1).

4.- La estatura de los sujetos estudiados presentó una disminución de la talla proporcional a la disminución de la masa ósea, lo cual confirma hallazgos de otros estudios donde se refiere que un estudio densitométrico en el esqueleto apendicular también revela el compromiso del esqueleto axial (19). Consideramos que la pérdida de talla es debida a un aplastamiento de las plataformas vertebrales secundaria al evento metabólico. Se encontró una diferencia de 2 cms. en promedio entre cada uno de los tres



grupos densitométricos en forma decreciente en relación inversa con la edad (Gráfica 3).

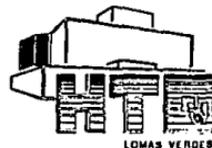
5.- La edad merece un análisis particular, observando que por grupos de pérdida de masa ósea, existe una estrecha relación entre aumento de la edad y pérdida de la masa ósea, la cual no se comporta en una forma estrictamente paralela, como lo demuestra el análisis por grupos de décadas etarias (Tabla 2 y Gráfica 2).

A) Hubo una pérdida de la masa ósea a partir de los 30 años en forma paralela a la edad hasta los 50 años, teniendo una mayor pérdida entre los 50 y los 70 años de edad, acelerándose posteriormente en una forma progresiva y simultánea al aumento de la edad. Esto significa que a partir de los 50 años, la mayoría de las mujeres tienen un aumento de la pérdida de la masa ósea (casi del doble de lo obtenido para los grupos previos), que las coloca dentro del grupo en fase de peligro de fractura, el cual se va incrementando con la edad (Gráfica 4).

B) El porcentaje de masa ósea con respecto al pico durante su juventud, sufre una disminución prácticamente discreta hasta los 50 años, con un descenso rápido después de esta edad y otro escalón después de los 70 años, para continuar con una pérdida progresiva (Gráfica 5). De la misma manera ocurrió con la masa ósea con respecto a la edad actual, solo que los porcentajes de pérdida son más constantes sin cambios bruscos en el deterioro (Gráfica 6).

TABLA 2
RESULTADOS DE LA EVALUACION DENSITOMETRICA
POR DECADA ETARIA

DECADA ETARIA (AÑOS)	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE DE PERDIDA OSEA		PORCENTAJE DE PICO DE MASA OSEA		PORCENTAJE MASA OSEA	
		RANGO (%)	PROM (%)	RANGO	PROM (%)	RANGO	PROM (%)
30 → 40	10	1 → 97	16.70	62 → 101	92.00	63 → 101	93.90
41 → 50	29	0 → 99	16.30	38 → 137	87.31	43 → 137	94.96
51 → 60	17	1 → 80	27.70	59 → 102	75.88	71 → 127	91.47
61 → 70	12	1 → 99	53.58	35 → 99	63.41	49 → 137	86.58
71 → 80	5	42 → 99	64.60	40 → 67	58.40	65 → 101	87.20
81 y más	3	82 → 98	90.66	43 → 55	49.00	70 → 92	80.66
TOTALES	76	0 → 99	29.20	35 → 137	78.81	43 → 137	92.32



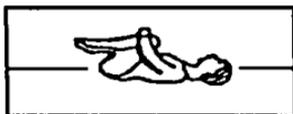


C) Hay una estrecha relación entre el aumento de edad y el grado de osteoporosis a partir de la década etaria A (Grupo de 30 a 40 años), el 10% de nuestros sujetos tienen riesgo de fractura en terreno Osteoporótico, y este riesgo aumenta al 13.8% en el grupo B (41 a 50 años) y a 29.4% en el grupo C (51 a 60 años), en el grupo D (61 a 70 años) a 58.3% y en el 100% de los sujetos de los grupos E y F (mayores de 71 años de edad) (Gráfica 7).

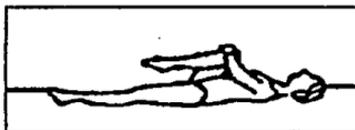
6.- Una vez integrada la evaluación del esqueleto mediante la densometría para cuantificación del porcentaje de pérdida de masa ósea, y la velocidad del remodelamiento por el método "Osteotrend" se realizó el manejo específico en cada grupo tomando en consideración la experiencia terapéutica de la Clínica de Osteoporosis del Hospital (20, 21, 22), por lo que diseñamos el algoritmo del manejo para pacientes con osteoporosis o factores de riesgo de la enfermedad. (Esquema 5). Los ejercicios indicados en el programa de manejo se ilustran en el anexo correspondiente, al igual que la hoja de programa de dieta que se proporcionó a los pacientes cuando fue necesario (Esquema 4 y Tabla 3).

ESQUEMA No. 4
REGIMEN DE EJERCICIOS DE ESPALDA
PARA PACIENTES CON OSTEOPOROSIS

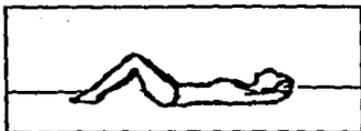
Los siguientes ejercicios deben ser realizados cinco veces a la semana sobre una cama firme o un tapete, después de cada movimiento relájese, acostada con las piernas en posición inicial. Al principio, cada ejercicio debe ser repetido una vez, aumentando lentamente de cinco a 10 repeticiones, dependiendo de la capacidad general y de las recomendaciones del médico. Al aumentar la flexibilidad, los ejercicios pueden ser completados con 50 o 100 abdominales parciales que deben realizarse lentamente.



1.- Acuéstese sobre la espalda con las piernas flexionadas y acerque las rodillas al pecho tanto como sea posible; permanezca en esa posición tanto como sea posible.



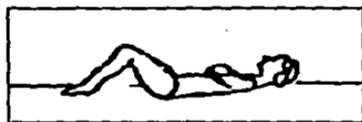
2.- Lleve una rodilla hacia el pecho mientras mantiene totalmente extendida la pierna opuesta. Sosténgase así durante cinco tiempos.



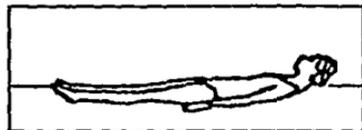
3.- Doble las piernas y mantenga los pies sobre el piso: presione la parte baja de la espalda sobre el piso poniendo en tensión los glúteos y los músculos del estómago. Sostenga esa posición durante cinco tiempos.



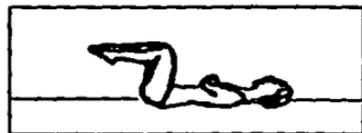
4.- Con una pierna doblada levante la pierna en extensión de 15 a 30 centímetros sobre el piso. Baje la pierna tan lentamente como le sea posible.



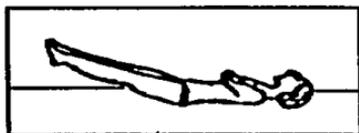
5.- Flexione las piernas y cruce los brazos sobre el pecho; levante la cabeza y los hombros. Sostenga esa posición durante tres tiempos.



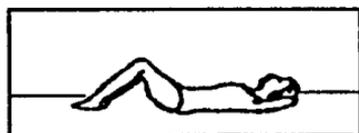
6.- Extienda las piernas y los brazos a los lados del cuerpo; levante la cabeza y los hombros. Sostenga esa posición durante tres tiempos.



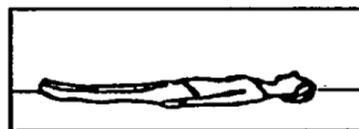
7.- Extienda ambas piernas y cruce los brazos sobre el pecho; lleve hacia el pecho ambas piernas simultáneamente. Regrese a la posición de extensión sin apoyar las pantorrillas en la superficie.



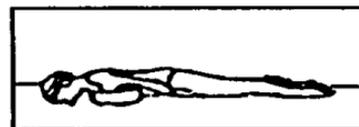
8.- Extienda las piernas y cruce los brazos sobre el pecho; levante las piernas de 15 a 30 centímetros. Sostenga la posición durante tres tiempos, luego baje lentamente las piernas.



9.- Ponga ambas manos detrás del cuello manteniendo las rodillas flexionadas: presione los codos contra la superficie. Sostenga la posición durante cinco tiempos.



10.- Acuéstese sobre la espalda: Presione los omóplatos tratando de juntarlos y pegando la barbilla al pecho. Sostenga esa posición durante cinco tiempos.



11.- Acuéstese sobre el estómago con una almohada bajo el pecho; trate de juntar los omóplatos manteniendo la barbilla contra el pecho. Sostenga esa posición durante cinco tiempos.



TABLA 3
ALIMENTOS RICOS EN CONTENIDO DE CALCIO

Contenido de calcio en diversos alimentos (mg por 100g de

alimentos)				
ALIMENTOS		MGS	ALIMENTOS	MGS
Leche y derivados:			Mango	12
Leche fresca de vaca		113	Zapote Negro	33
Leche fresca de cabra		126	Uvas	16
Crema 20%		97		
Queso fresco (Vaca)		684	Verduras:	
Queso fresco (Cabra)		867	Cebolla	32
Queso tipo Chihuahua		795	Coliflor	38
			Col	27
Carnes y pescados:			Colinabo	66
Carne de gallina		10	Espinaca	48
Pato		8	Ejotes	29
Carne de cerdo		6	Chicharos	70
Carne de ternera		11	Berenjenas	324
Carne de cordero		7	Nopales	81
Carne de borrego		7	Nabo	20
Carne de res		16	Pepinos	18
Carne de pollo		14	Perejil	199
Hígado de res		12	Rábanos	24
Jamón sin grasa		9	Tomate	19
Lengua de res		16	Verdolagas	86
Riñones		13	Zanahorias	26
Tocino		13	Leguminosas:	
Acociles		3250	Arvejo	72
Camarón Seco		684	Frijol promedio	155
Camarón crudo		70	Lentejas	307
Charal Seco		3850	Oleaginosos y frutas frescas grasosas:	
Pescado Huauchinango		14	Ajonjolí	497
Atún enlatado		16	Almendras	497
Pescado Seco entero		2200	Avellanas	254
Sardina en Jitomate		449	Nuez	92
			Chocolate	46
Frutas:			Huevos:	
Fresas		40	Huevo de Gallina	54
Durazno		16		
Limón		52	Cereales:	
Plátano		6	Arroz	11
Peras		12	Avena	61
Papaya		17	Mafz	10
Piña		35	Tortillas	108
Ciruelas Rojas		15	Pastas	22
Melón		20	Harina de trigo para pan	44
Naranja		56		
			Pan Blanco	39



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico, confirma una relación significativa ($p < 0.01$), entre el aumento de la edad y el porcentaje de pérdida de masa ósea (%OP), que se ve apoyado por la disminución del porcentaje de masa ósea con respecto al pico de masa (PMO), ósea que con respecto a la edad, también fue significativo ($P < 0.05$).

Se encontró una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de pérdida de masa ósea (%OP) y la determinación de masa ósea, con una $p < 0.01$ para el porcentaje de masa ósea con respecto al PMO, y una $p < 0.01$ también para la masa ósea esperada para la edad actual (%MOA).

El Osteotrend en relación al porcentaje de pérdida de masa ósea (%OP), tuvo una $p < 0.05$, lo cual confirma estadísticamente la utilidad de la bioquímica del remodelamiento como indicador efectivo de la velocidad del recambio óseo aplicable en los pacientes con pérdida de masa ósea.



CAPITULO VII

CONCLUSIONES

1.- La densitometría por ultrasonido de calcáneo, es útil como indicador objetivo de la pérdida de masa ósea y para reconocer a los sujetos en peligro de sufrir una lesión del sistema musculoesquelético por osteoporosis.

2.- Los datos obtenidos de la bioquímica del remodelamiento con el osteotrend, permiten identificar la velocidad del recambio óseo y dirigir la terapéutica según el índice de pérdida.

3.- El 30% de mujeres que acuden a un control, tienen una pérdida de masa ósea mayor al 30% compatible con osteoporosis; y esto aumenta el índice previamente estudiado en nuestro Hospital (25%).

4.- El grado de osteoporosis aumenta conforme a la edad, notamos que la población con densidad ósea normal tuvo un promedio de edad de 44 años. La población en fase de precaución de 52 años; y la población en peligro de 66 años.

5.- La osteoporosis es más frecuente al aproximarse a la sexta década de la vida, y sigue una relación progresiva a partir de la menopausia; por lo cual consideramos al climaterio como un



factor de riesgo indicativo de protocolo de estudio para osteoporosis.

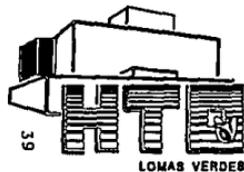
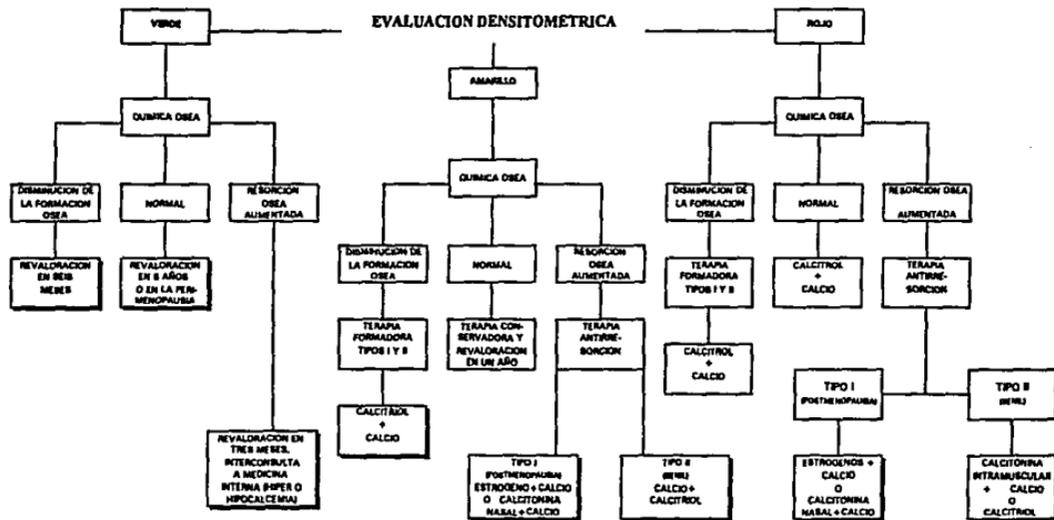
6.- Observamos una disminución de la estatura con el aumento de la pérdida de masa ósea entre cada grupo densitométrico de 2 cms.

7.- Es posible establecer con los resultados densitométricos y de la bioquímica del remodelamiento óseo, un algoritmo de manejo para sujetos con osteoporosis o factores de riesgo. (Esquema 5).

8.- Mediante la ruta crítica diseñada es posible ubicar a cada sujeto en una terapéutica apropiada; estimulante de la formación, inhibidora de la resorción, o ambas.

Es posible establecer un tratamiento oportuno de osteoporosis, contando con una metodología de evaluación para pacientes con osteoporosis o factores de riesgo.

ALGORITMO DE MANEJO PARA PACIENTES CON OSTEOPOROSIS O FACTORES DE RIESGO



ESQUEMA 5



ANEXOS

GRAFICAS

GRAFICA 1- Distribución de grupos desitométricos.

GRAFICA 2- Resultado de evaluación densitométrica por década etaria.

GRAFICA 3- Estatura por grupos densitométricos y promedio de edad en años.

GRAFICA 4- Evaluación porcentual de pérdida de masa ósea por década etaria

GRAFICA 5- Porcentaje de masa ósea con respecto al pico de masa ósea por década etaria.

GRAFICA 6- Porcentaje de masa ósea actual por década etaria.

GRAFICA 7- Población con osteoporosis en peligro de fractura por decada etaria.

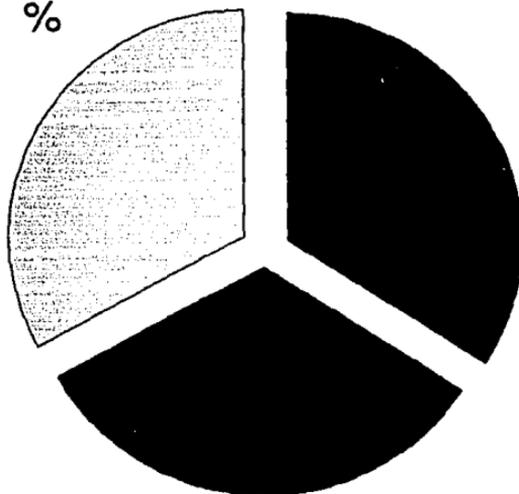
GRAFICA 8- Interacción Densitométria- Osteotrend

GRAFICA No. 1

DENSITOMETRIA OSEA
DISTRIBUCION POR GRUPOS

Precaución
32.9 %

Normales
34.2 %

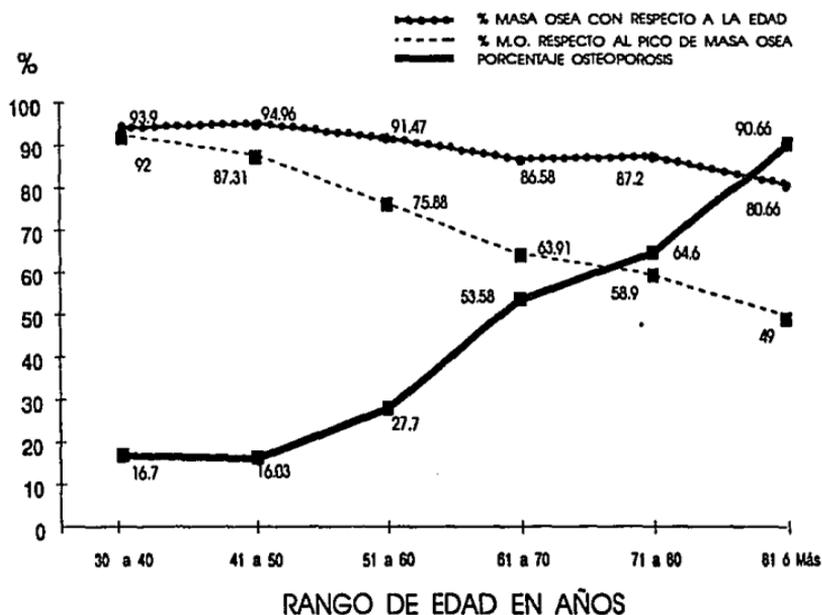


Peligro
32.9 %



GRAFICA No. 2

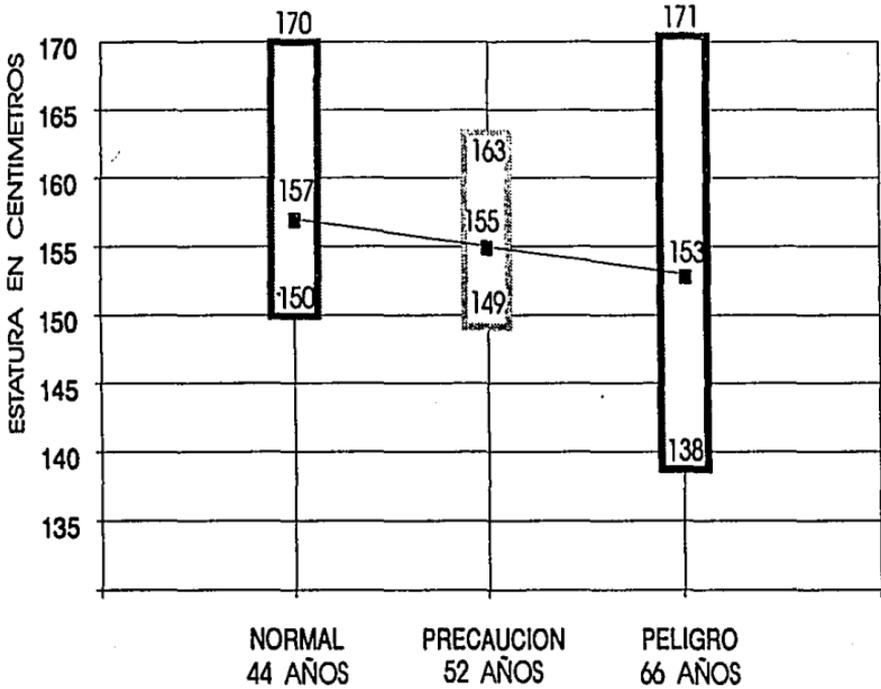
RESULTADO DE EVALUACION DENSOMETRICA POR DECADA ETARIA





GRAFICA No. 3

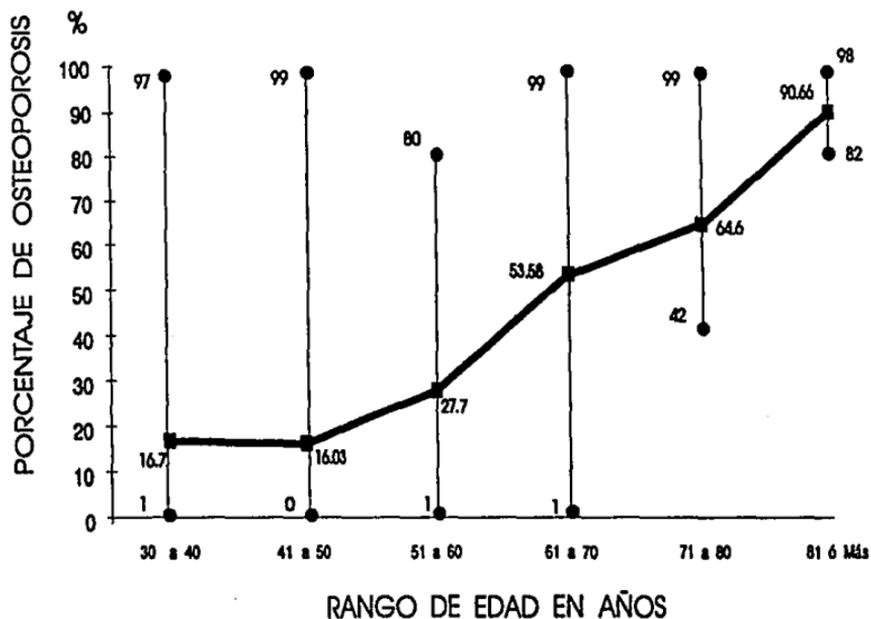
ESTATURA POR GRUPOS DENSITOMETRICOS
Y PROMEDIO DE EDAD





GRAFICA No. 4

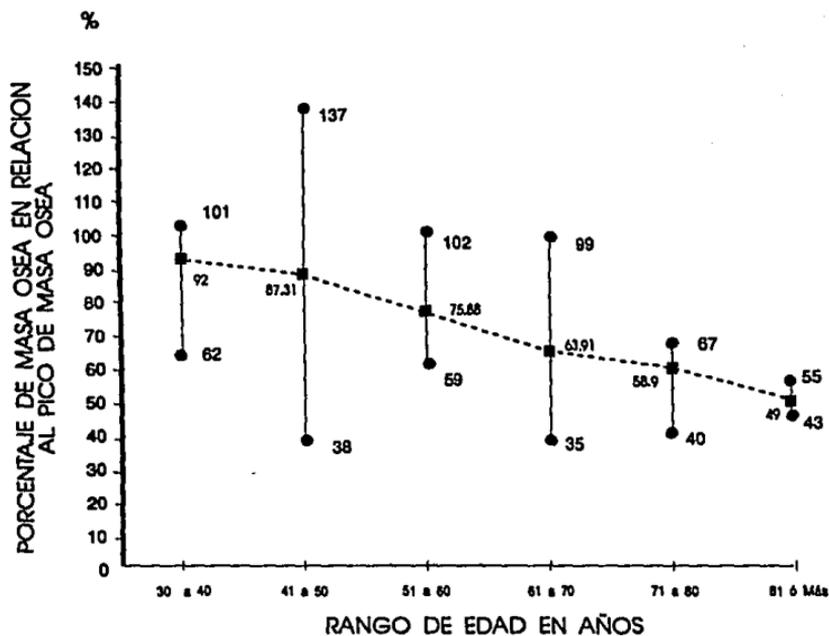
EVALUACION PORCENTUAL DE PERDIDA DE MASA OSEA
POR DECADA ETARIA





GRAFICA No. 5

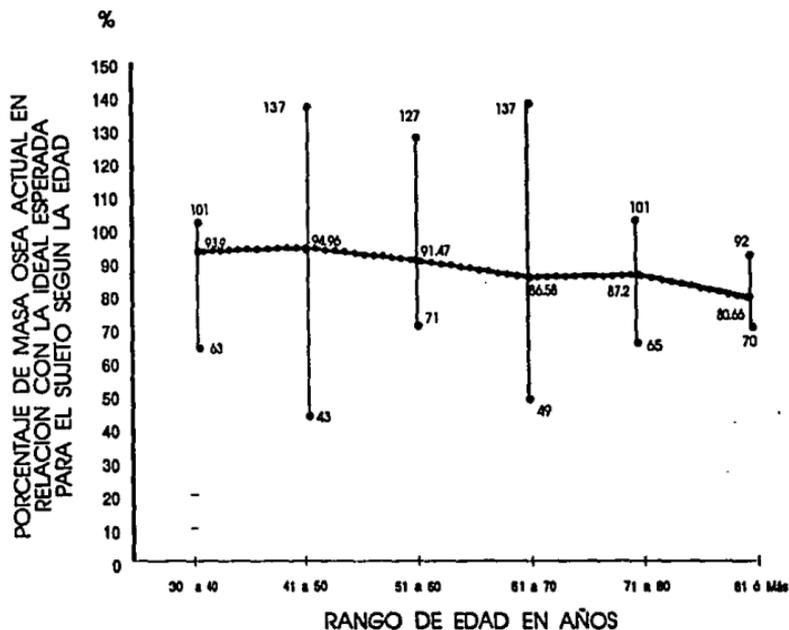
PORCENTAJE DE MASA OSEA CON RESPECTO
AL PMO POR DECADA ETARIA





GRAFICA No. 6

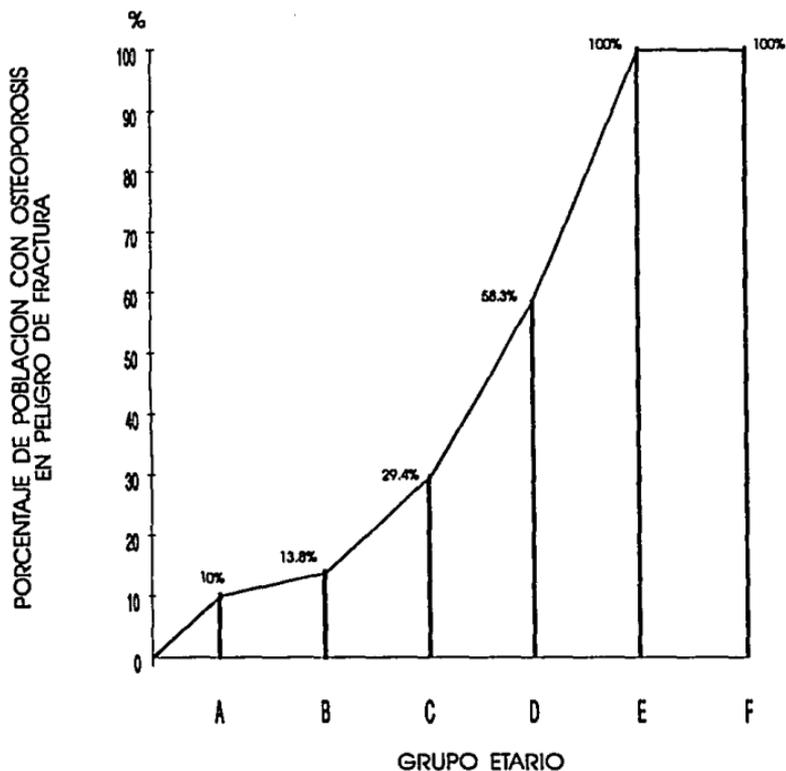
PORCENTAJE DE MASA OSEA ACTUAL
CON RESPECTO A LA EDAD
POR DECADA ETARIA





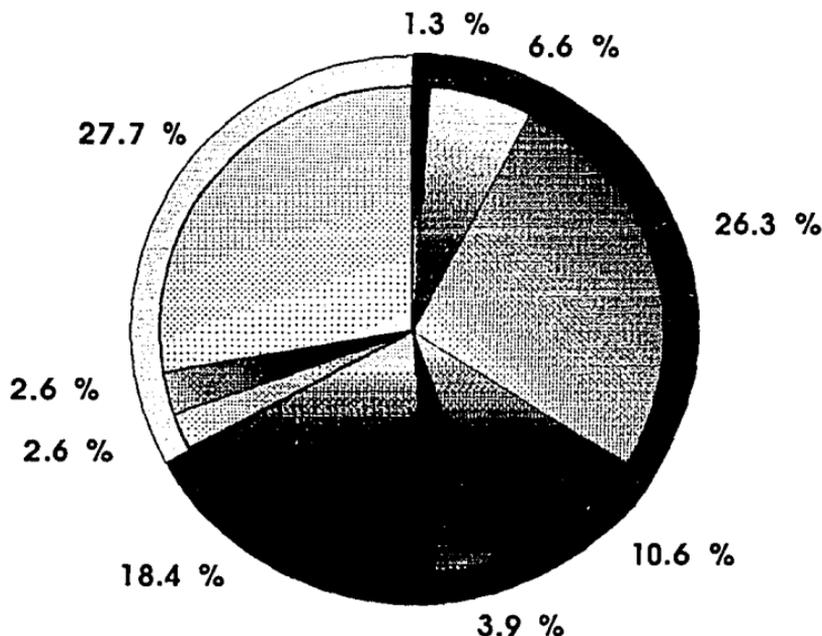
GRAFICA No. 7

POBLACION CON OSTEOPOROSIS CON PELIGRO DE FRACTURA
POR DECADA ETARIA



GRAFICA No. 8

INTERACCION DENSITOMETRIA-OSTEOTREND



	Densitometría Normal, Remodelamiento normal	20 Sujetos
	Densitometría Normal, Remodelamiento aumentado	5 Sujetos
	Densitometría Normal, Remodelamiento acelerado	1 Sujeto
	Fase de Precaución, Remodelamiento normal	21 Sujetos
	Fase de Precaución, Remodelamiento aumentado	2 Sujetos
	Fase de Precaución, Remodelamiento acelerado	2 Sujetos
	Peligro, Remodelamiento normal	14 Sujetos
	Peligro, Remodelamiento aumentado	3 Sujetos
	Peligro, Remodelamiento acelerado	8 Sujetos

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Concensus Development Conference: Diagnosis, Prophylaxis and Treatment of Osteoporosis; Final Document. Hong Kong, Abril 1993.
- 2.- Chestnut CH.: Medición de la masa Osea: Triángulo, Vol. 28, No. 1 /2, 1990.
- 3.- Singh M Nagrat AR. Maini PS.: Changes in trabecular Pattern of the Upper End of the Femur as and Index of Osteoporosis. J. B. J. S. Vol. 52A, No 3. April 1970. pp. 457-467.
- 4.- Courpron P. Meunier P. Osteóporoses de L'adulte. in: Encycl. Med. Chir. (Paris), Appareil Locomoteur, Fasc 14027G10 (10-1978).
- 5.- Nordin BEC. Dixon AStT. Russell RGG. Stamp TCB. Osteoporosis a muti-diciplinary problem, Academic Press. London 1983: pp 161.
- 6.- De Smet AA. Robinson RG. Johnson BE. Lukert BP.: Spinal Compression Fractures in Osteoporotic Women: Patterns and Relationship to Hiperkyphosis. Radiology 1988; Vol. 166. No. 2 pp. 497-500.
- 7.- Spotorno L. Romagnoli S.: Protesis total de cadera no cementada, Sistema CLS. PROTEK . Edición 1/91. pp. 3-4.

- 8.- Cullum ID. Ell PJ. Ryder JP.: X-Rays Dual-Photon Absorptiometry: A New Method for Measurement of bone Density; Br. J. Radiology. Vol. 62, No. 739. pp. 587-592.
- 9.- Wasnich HD.: Bone Mass Measurement: Prediction of the Risk. in: Concensus Development Conference Program: Hong Kong, Abril 1993.
- 10.- Stevenson J. Lees B.: Precision and Sensitivity of a New Ultrasound Bone Densitometer. in: Ultrasound for Bone Measurement Symposium. XIth. International Conference on Calcium Regulating Hormones. Florencia, Italy. April 1992.
- 11.- Riis BJ.: Biochemical Markers of Bone Turnover: Clinical Use. in: Concensus Development Conference Program: Hong Kong, Abril 1993.
- 12.- Delmas PD.: Biochemical Markers of Bone Turnover: Theoretical Considerations. in: Concensus Development Conference Program: Hong Kong, Abril 1993.
- 13.- Jackson WPU.: Osteoporosis -Commonest of the all Diseses-. South African Med. J. Vol. 29. 1955. pp. 885-890.

- 14.- Kelly ML. González J.: Eficacia de la Calcitonina Sintética de Salmón en Episodios Agudos de Fracturas por Osteoporosis de la Columna Vertebral. *Inv. Clin. Lat. Am.* Vol. 8. No. 2, 1988.
- 15.- Gómez GF.: Aspectos Demográficos, Socioeconómicos y Epidemiológicos de las Fracturas en el Anciano. *Rev. Mex. Ortop. Traum.* 1990. Vol. 4. No. 2. pp. 55-59.
- 16.- Cisneros DF. Mora EJ.: Evaluación de la Frecuencia de Lesiones Vertebrales por Osteoporosis en el HTOLV. IMSS.; Tesis de Postgrado, Marzo 1991. *en prensa*.
- 17.- Avioli Louis V.; MD.: *The Osteoporotic Syndrome*; Grune and Stratton; New York 1983.
- 18.- Bleicher, M. A. F. MD.: *Osteoporosis Atlas*: Sandoz Ltd. Basle March 1993; Ed. R: Pittet, pp. 12-17.
- 19.- J. C. Stevenson and M. S. Marsh; *An Atlas of Osteoporosis; The Encyclopedic of Visual Medicine Series.*; Parthenon Publishing Group Ltd; New Jersey U. S. A., 1992 pp. 27-29.
- 20.- Cisneros Dreinhofer F. A. , Méndez Huerta J. V.; *Fracturas de los Cuerpos Vertebrales en ancianas osteopénicas. Tratamiento ortésico conservador y uso de calcitonina y calcio como factores coadyuvantes. Informe de 18 Casos.* *Revista*

Mexicana de Ortopedia y Traumatología Vol. 5 No. 2, Marzo
Abril, 1991; pp. 58-61

- 21.- Zaragoza, S. A. Cisneros, F. A.; Tratamiento de Osteoporosis vertebral con Calcio más $1-25(\text{OH})_2$ Colecalciferol. Tesis de Postgrado H.T.O.L.V. 1993, XII Congreso Nacional de Ortopedia y Traumatología. Monterrey, N. L. 1993.

- 22.- Aguilar, G. F. J. ; Cisneros , F. A. Tratamiento de la Osteoporosis en pacientes con lesiones del sistema musculoesquelético, Tesis de Postgrado H.T.O.L.V. 1991, XII Congreso Nacional de Ortopedia y Traumatología. Mazatlán, Sin. Méx. 1991.