



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

SECRETARÍA DE SALUD

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra**

ESPECIALIDAD EN: MEDICINA DE REHABILITACIÓN

**“ANÁLISIS CLÍNICO INTEGRAL DE UN GRUPO DE PACIENTES CON OSTEOPOROSIS DE
CADERA DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN”**

T E S I S

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

P R E S E N T A:

DRA. MARIA INÉS HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ

PROFESOR TITULAR:

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

ASESOR:

DRA. MARGARITA VALDÉS FLORES

CO ASESOR:

DR. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNÁNDEZ

CIUDAD DE MÉXICO

JULIO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DRA. XOCHIQETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA
PROFESOR TITULAR

DRA. MARGARITA VALDES FLORES
ASESOR PRINCIPAL

DR. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNÁNDEZ
ASESOR METODOLÓGICO

ÍNDICE

PORTADA	1
DIRECTORIO	2
ÍNDICE	4
ANTECEDENTES	5
JUSTIFICACIÓN	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
OBJETIVOS	20
METODOLOGÍA	20
VARIABLES DEL ESTUDIO	21
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	42

ANTECEDENTES

Introducción

La osteoporosis (OP) es la enfermedad más frecuente del hueso, ha sido definida como un desorden esquelético generalizado, caracterizado por disminución progresiva de la masa ósea y pérdida de la micro arquitectura ósea normal, que conduce a un aumento en la fragilidad del hueso con el consecuente incremento en el riesgo de fractura.^{1,2}

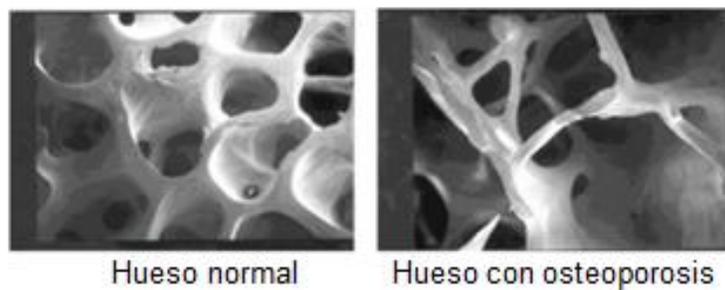


Figura 1. Cambios morfológicos en el hueso

Modificado de Cosman et al Osteoporos Int (2014)³

Esta enfermedad ha sido considerada como “la epidemia silenciosa”, ya que suele permanecer asintomática durante años y frecuentemente su primera manifestación clínica es una fractura. Es una entidad asociada al envejecimiento y se perfila como una de las causas de carga de morbilidad de mayor impacto en el sector salud, son importantes generadores de discapacidad, deterioro de la calidad de vida y con altos costos económicos. Las fracturas por fragilidad comprenden las de columna, cadera, húmero y antebrazo.^{4,5}

La OP por su etiología se puede clasificar en primaria y secundaria, la primaria es de origen multifactorial y poligénico, es decir que su presencia está determinada por diversos factores genéticos y ambientales. La OP secundaria es en la que alguna otra enfermedad condiciona la OP, por ejemplo enfermedades monogénicas, renales, cáncer, diabetes mellitus, malabsorción intestinal, hipogonadismo, fármacos, etc. (tabla 1).^{6,7}

Tabla 1. Clasificación de osteoporosis de acuerdo a su etiología

Tipo de osteoporosis	Causas
Primaria	Multifactorial, poligénica.
Secundaria	<p>Medicamentos: anticonvulsivos, antidepresivos, anticoagulantes, antiácidos con aluminio, inhibidores de la aromatasa, barbitúricos, cimetidina, corticoesteroides, glucocorticoides, anticonceptivos orales, hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), diuréticos de asa, metotrexate, fenobarbital, fenotiazinas, etc.</p> <p>Enfermedades metabólicas: diabetes, hipertiroidismo, hiperparatiroidismo.</p> <p>Desórdenes conductuales: anorexia nervosa, depresión, sedentarismo, alto consumo de cafeína, tabaquismo y alcoholismo crónico.</p> <p>Otras patologías: osteogénesis imperfecta, hipogonadismo, síndromes de malabsorción, neoplasias, artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, esclerosis múltiple, inmovilidad prolongada, desnutrición</p>

Modificado de Valdés-Flores et al. Osteoporosis (2013)⁸

Epidemiología

La dinámica demográfica actual en México nos indica una tendencia al envejecimiento de la población, con un aumento progresivo importante en la población mayor a 50 años. En el año 2012, la población mexicana mayor de 50 años alcanzaba los 20 millones (18% del total poblacional de 113 millones), las estimaciones proyectadas para el año 2050 muestran un aproximado de 50 millones de personas en ese mismo grupo etario (37% del total de la población proyectada para el 2050).^{9,10}

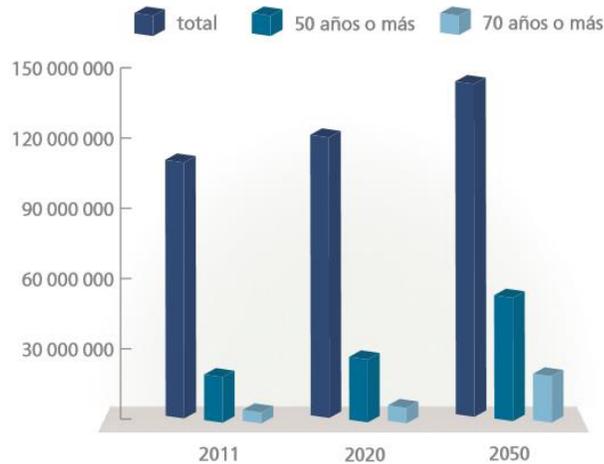


Figura 2. Proyección demográfica de México hasta el año 2050

Fuente: Latin America Audit (2012)⁵

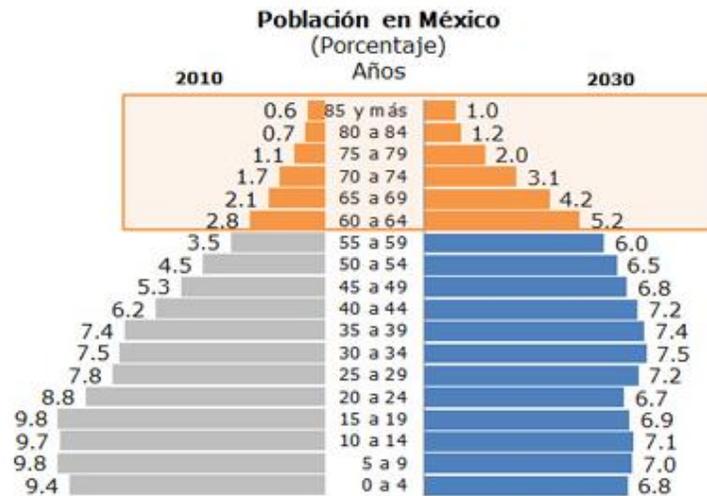


Figura 3. Pirámide poblacional de México y proyecciones para el año 2030.

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2010.

CONAPO proyecciones de la población den México 2005-2050

Existen variaciones en la prevalencia de densidad mineral ósea (DMO) en distintas regiones del país, un estudio realizado por Delezé y colaboradores en el que compararon la DMO femoral y de la columna lumbar en 4.460 mujeres entre 20 y 69 años de zonas urbanas, descubrieron una

variación significativa de la DMO, de manera general las mujeres del norte tenían una DMO más alta en la columna lumbar que las mujeres del centro o sur.¹¹

En la población mexicana mayor de 50 años, se reporta una prevalencia de OP de columna lumbar es de 17% en mujeres y 9% en hombres, y en la cadera de 16% y 6% respectivamente.¹⁰ La OP típicamente se consideraba un problema de mujeres, ahora sabemos que es un problema de ambos sexos, en Estados Unidos se reporta que al menos uno de cada cuatro hombres mayores a 50 años sufrirá al menos una fractura relacionada a OP a lo largo de su vida.¹²

El número de fracturas de cadera reportado en México en el 2005 fue de 29,732 casos, y se proyecta para el año 2050 un aumento del 46% con un estimado total de 226,886 casos. Se estima que uno de cada 12 mexicanas y 20 mexicanos mayores de 50 años sufrirán una fractura de cadera, una incidencia anual de 169 en mujeres y 98 en hombres por cada 100,00 personas por año.¹³

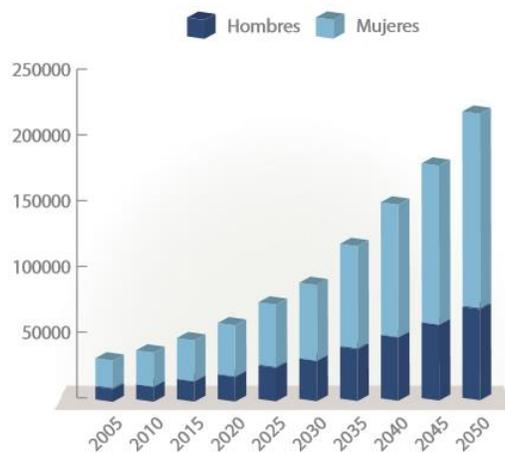


Figura 4. Cantidad de fracturas de cadera estimadas para hombres y mujeres mexicanos desde 2005 hasta 2050

Fuente: Latin American Audit (2012)⁵

La incidencia de fractura de cadera en distintos países es muy variable, incluso en distintas regiones de un mismo país se encuentran variaciones importantes, por ejemplo en Escandinavia y Estados Unidos se reporta una incidencia hasta siete veces mayor que en el sur de Europa, África y América Latina, lo cual puede tener una explicación por factores genéticos y diferencias en el estilo de vida.¹⁴

El tratamiento de las fracturas de cadera suele ser quirúrgico y su costo promedio incluyendo la propia cirugía, colocación de prótesis, nueve días de hospitalización, pruebas de laboratorio y rayos X antes y después de la cirugía se estima en 1,729 dólares.¹⁵ Cabe mencionar que las fracturas de cadera se asocian a alta mortalidad, morbilidad y pérdida de independencia funcional.¹⁶

El costo directo de las fracturas de cadera en 2006 fue de más de 97 millones de dólares, según la Fundación Internacional de Osteoporosis, y se proyecta para el 2050 un costo de 4,008 millones de dólares.^{16,17}

Factores de riesgo para Osteoporosis

Se estima que un alto porcentaje (aproximadamente 46-62%) de la variación en la DMO depende de factores genéticos.¹⁸

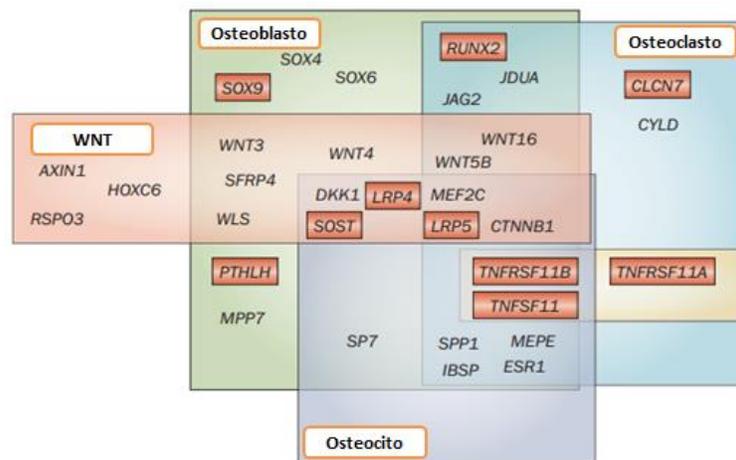


Figura 5. Genes asociados a baja mineralización ósea o a riesgo de fractura. Los genes que se mencionan se ha encontrado que tienen un papel directo o indirecto en mecanismos reguladores de osteoblastogénesis y osteoclastogénesis en los principales tres tipos celulares. Los genes en cuadros rojos con causantes de síndromes monogénicos con fenotipo esquelético. Modificado de Hendrickx G *Nature Reviews* 2015²⁹

Los factores de riesgo para OP se pueden clasificar en mayores y menores de acuerdo a su peso en el riesgo de padecer la enfermedad (tabla 2).^{19, 20, 21}

Tabla 2. Factores de riesgo para osteoporosis

<p>Factores de riesgo mayores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes personales de fractura previa por fragilidad. • Antecedentes familiares de primer grado con fractura por fragilidad. • Edad (mayores de 65 años) • Bajo peso y alteraciones del estado nutricional como malabsorción o desnutrición crónica. • Tratamiento con glucocorticoides (por > 3 meses, con dosis \geq 5mg prednisona o su equivalente). • Fallo ovárico prematuro sin tratar. • Hiperparatiroidismo.
<p>Factores de riesgo menores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo femenino • Tabaquismo activo • Consumo de alcohol mayor a 3 unidades alcohol/día • Menopausia precoz, antes de los 45 años de edad • Diabetes Mellitus tipo 1 • Artritis reumatoide • Hipertiroidismo

Modificado de Vargas Negrpin et al AMF (2010)¹⁹

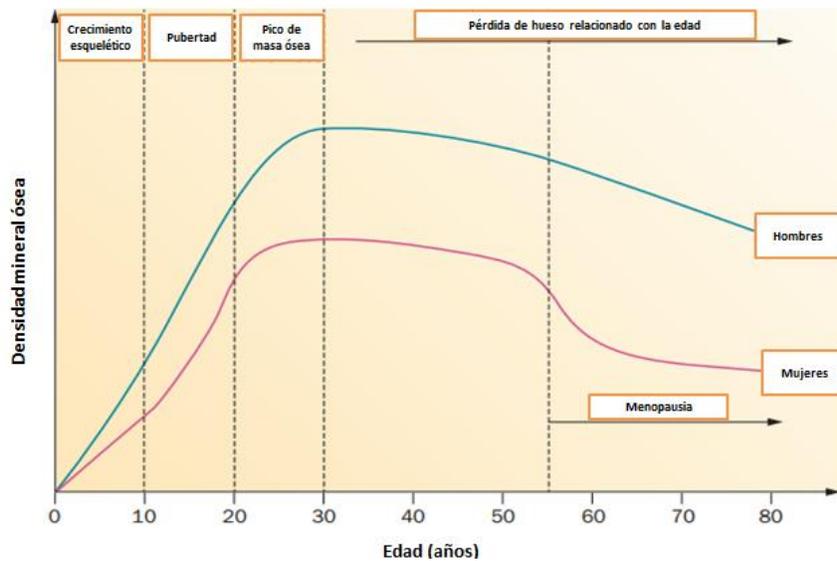


Figura 6. Esquema de cambio en valores de densidad mineral ósea a lo largo de la vida en hombres y mujeres.

Modificado de Hendrickx G *Nature Reviews* 2015²⁹

Es importante mencionar que el pico en la DMO suele alcanzarse entre los 20 y 30 años de edad, con una reducción progresiva subsecuente que lleva a un mayor riesgo en la fragilidad ósea en las últimas décadas de la vida.

Diagnóstico

La evaluación debe iniciarse con la historia clínica, evaluando factores de riesgo antes mencionados otros factores que contribuyan a la pérdida de masa ósea y al riesgo de fracturas. En la exploración física, una disminución de la estatura en los varones superior a los 3 cm y en las mujeres a los 2 cm debe considerarse como sugestiva de OP. Existen muchas enfermedades crónicas que pueden inducir pérdida ósea. Desde el punto de vista clínico, la OP no se manifiesta hasta que haya fracturas. De ellas, las fracturas más frecuentes son las vertebrales, aproximadamente dos tercios de ellas son asintomáticas y se diagnostican incidentalmente en un estudio radiológico. Pueden ocasionar pérdida de talla, cifosis y dolor en la columna.

Un mayor riesgo para las caídas favorece indudablemente las fracturas. Aproximadamente el 50% de pacientes mayores de 85 años se caen una vez al año, y la mitad de ellos lo hacen más de una vez, con el resultado de que un 5% tienen una fractura por caída. Los sujetos que se caen más de tres veces al año tienen tres veces más posibilidades de tener una fractura. A ello contribuye que

nuestros mayores tienen alteraciones de la marcha y del equilibrio, menor visión, menor fuerza muscular y dificultades cognitivas. Finalmente, pueden coadyuvar las medicaciones como las benzodiazepinas, anticonvulsivantes, antidepresivos, hipoglucemiantes, entre otros (tabla 3).²²

Tabla 3. Factores de riesgo relacionados con caídas

<ul style="list-style-type: none">• Edad• Factores ambientales• Barreras arquitectónicas• Caídas previas• Deshidratación• Baja visión• Mala condición física• Debilidad• Sarcopenia• Hipotensión ortostática	<ul style="list-style-type: none">• Depresión• Desnutrición• Inestabilidad postural, trastornos del equilibrio• Medicamentos que producen sedación• Urgencia, incontinencia, urinaria• Factores neurológicos• Demencia, alteraciones cognitivas.
---	--

Modificado de Pisain et al World J Orthop(2016)²³

El diagnóstico definitivo se realiza por medio de pruebas complementarias: densitometría (T-score < -2,5) y/o radiografías que confirmen la existencia de fracturas, no hay pruebas específicas de laboratorio.²² Cabe mencionar que, la radiografía simple es poco sensible para detectar osteopenia, pero nos puede ayudar a detectar la presencia de alguna fractura o deformidades.

La sospecha de fractura vertebral se basa en la presencia de alguna deformidad en la vértebra (aplastamiento y/o acunamiento), la disminución mayor del 20% en la altura de una vértebra comparada con vértebras adyacentes es criterio diagnóstico de fractura.

Cabe destacar que la presencia de fractura nos obliga a hacer diagnóstico diferencial con otros procesos que provocan fragilidad ósea distintos de la OP y potencialmente más peligrosos para el paciente como tumores óseos, metástasis o espondilitis séptica.²⁴



Figura 7. Radiografías de las fracturas por fragilidad más comunes.

Fractura vertebral, fractura de cadera y fractura de radio distal

Actualmente la DXA (absorciometría de rayos X de energía dual) se reconoce como el estudio indispensable en el diagnóstico de esta entidad. En México, la mayoría de los equipos de densitometría dual de rayos X de doble energía se encuentran en la medicina privada y sólo el 15% en los servicios de salud públicos.⁹



Figura 8. Densitómetro central

Los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1994 para la clasificación de la osteoporosis están basados en la comparación de los valores de la densitometría ósea del paciente con la media de la población adulta joven normal del mismo sexo y raza. Se considera en esta clasificación el T-score, o valor T, que es el número de desviaciones estándar que se encuentra por arriba o por debajo de la DMO media de la población normal joven del mismo sexo, estudiada con DXA central (tabla 4).^{21,25}

Tabla 4. Criterios diagnósticos de osteoporosis de la OMS

Diagnóstico densitométrico	DMO Valor T o T-score
Normal	$T \geq -1.0$ DE
Osteopenia	$T < -1.0$ y > -2.49 DE
Osteoporosis	$T \leq -2.5$ DE
Osteoporosis grave o establecida	$T \leq -2.5$ + fractura por fragilidad

DE: desviación estándar; DMO: densidad mineral ósea

-Fuente: OMS (2014)¹

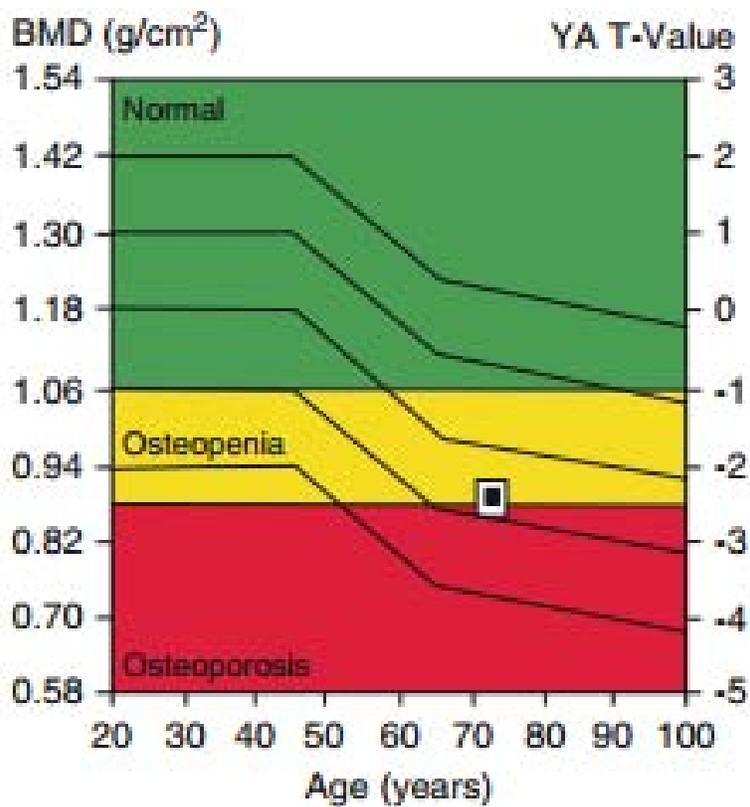


Figura 9. Rangos de T- score y densidad mineral ósea.

Fuente: Hawkins et al. Medicine (2012)²²

Tabla 5. Indicaciones para solicitar una densitometría ósea

- Mujeres con edad mayor o igual a 65 años
- Hombres con edad mayor o igual a 70 años
- Mujeres menores de 65 años en posmenopáusicas o en transición a menopausia con factores de riesgo clínicos para fractura
- Hombres entre 50 y 69 años de edad con factores de riesgo clínicos para fractura
- Adultos con historia de fractura a edad mayor o igual de 50 años
- Adultos con alguna condición (ej., artritis reumatoide) o tomando algún medicamento (ej., glucocorticoides a una dosis mayor de 5mg diarios de prednisona o su equivalente por más de 3 meses)

Fuente: Cosmann et al Osteoporos Int (2014)³

FRAX

En el año 2008 la OMS implementó el FRAX® (Fracture Risk Assessment Tool), una herramienta de evaluación de riesgo de fracturas que combina factores de riesgo clínicos con o sin densitometría ósea, tiene utilidad en atención primaria para detectar grupos de alto riesgo, optimizar los recursos de diagnóstico y tratamiento oportunos disponibles, y como instrumento de ayuda en la toma de decisiones en el tratamiento.²⁶ No se trata de una herramienta diagnóstica, ya que realmente calcula la probabilidad a 10 años para cualquiera de las cuatro fracturas osteoporóticas principales: cadera, vertebral, muñeca y húmero proximal.^{26,27}

Emplea factores de riesgo calculados globalmente pero también emplea tasas de fracturas y mortalidad país-específicas.²⁸ El modelo mexicano y en español está disponible desde el año 2010, se puede encontrar en internet con libre acceso en la página <http://www.shef.ac.uk/FRAX/tool.jsp>

Tabla 6. Factores de riesgo considerados en el FRAX

<ul style="list-style-type: none"> • Edad: acepta edades entre 40 y 90 años • Sexo: hombre-mujer • Peso (kg) y talla (cm): empleados para calcular el IMC • Fractura previa: en la vida adulta de forma espontánea, o traumática que en un individuo sano no se hubiera producido • Antecedente familiar: padre o madre con fractura • Corticoides: 5 mg prednisona/día o equivalente durante 3 meses en el pasado o actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Artritis reumatoide (diagnóstico confirmado) • Consumo de alcohol: 3 medidas al día • Osteoporosis secundaria a diabetes mellitus tipo 1, osteogénesis imperfecta en adultos, hiperparatiroidismo de larga evolución no tratado, hipogonadismo o menopausia prematura (45 años), desnutrición crónica o malabsorción intestinal, enfermedad hepática crónica • DMO: en T-score o en g/cm² del cuello femoral
--	--

Modificado de Leslie et al Osteoporos Int (2012)²⁶

Herramienta de Cálculo

Por favor responda las preguntas siguientes para calcular la probabilidad de fractura a diez años sin DMO o con DMO.



país: **México**

Nombre/ID:

[Sobre los Factores de riesgo](#)

Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento

Edad:

Fecha de Nacimiento:

A:

M:

D:

2. Sexo

Hombre

Mujer

3. Peso (kg)

4. Estatura (cm)

5. Fractura previa

No

Sí

6. Padres con Fractura de Cadera

No

Sí

7. Fumador Activo

No

Sí

8. Glucocorticoides

No

Sí

9. Artritis Reumatoide

No

Sí

10. Osteoporosis secundaria

No

Sí

11. Alcohol, 3 o más dosis por día

No

Sí

12. DMO de Cuello Femoral

Seleccione BMD ▾

Borrar

Calcular

Weight Conversion

Pounds kg

Convert

Height Conversion

Inches cm

Convert

00081428

Individuals with fracture risk assessed since 1st June 2011

El resultado obtenido en el FRAX es el porcentaje de riesgo de padecer una fractura osteoporótica mayor y el porcentaje de riesgo de padecer una fractura de cadera en los siguientes 10 años, de acuerdo al estudio realizado por Leslie y colaboradores, el riesgo de fractura osteoporótica mayor se puede estratificar en riesgo bajo menor al 10%, riesgo intermedio entre el 10 y el 20% y riesgo alto mayor al 20%. En relación al riesgo de fractura de cadera, se considera alto al encontrarse por encima del 3% y riesgo bajo si se encuentra por debajo de este.³⁴

Entre las limitaciones cabe destacar que algunos factores de riesgo para fracturas no están incluidos como deficiencia de vitamina D, caídas, actividad física, marcadores de remodelado óseo, tratamientos previos para OP, fármacos como los anticonvulsivos, inhibidores de la aromatasas, deprivación de andrógenos, entre otros. No permite combinaciones de factores de riesgo secundarios. No considera una DMO baja en la columna lumbar (sólo acepta el cuello femoral). No considera ni el número ni la gravedad de las fracturas vertebrales. No considera la dosis, ni la duración de la exposición con corticoides, tabaco y alcohol.^{26,28}

JUSTIFICACIÓN

La osteoporosis es un problema de salud pública creciente en México y el mundo. La falta de detección oportuna de la OP trae como consecuencia complicaciones graves como las fracturas por fragilidad, las cuales representan un alto costo económico y una importante causa de discapacidad en nuestro país. El Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INRLGII) es un centro de referencia nacional de pacientes con osteoporosis y sus complicaciones. Sin embargo existe un subregistro de pacientes con el diagnóstico o se encuentran registradas con diagnósticos de alguna de las comorbilidades o complicaciones de la osteoporosis como son las fracturas.

El FRAX® a pesar de su utilidad clínica para identificar grupos de riesgo, actualmente no se utiliza de manera sistemática en los distintos servicios que atienden a esta población. Es importante conocer los factores de riesgo de osteoporosis en nuestra población, y estudiar la utilidad de herramientas clínicas como el FRAX®, que nos permitan identificar de una manera práctica a la población en riesgo.

Actualmente una de las principales líneas de investigación en el INR es la OP, un mejor entendimiento de los factores de riesgo en nuestra población, nos permitirá establecer estrategias de prevención y tratamiento oportuno de esta enfermedad, así como generar información que nos permita la optimización de los recursos en la investigación y asistencia de esta enfermedad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son los factores de riesgo relacionados con OP y con el riesgo de presentar fractura de cadera al analizar un grupo de pacientes con diagnóstico de OP de cadera?

OBJETIVO GENERAL

- Identificar y analizar los factores de riesgo para OP y fracturas osteoporóticas que presenta un grupo de pacientes con diagnóstico confirmado de OP de cadera en el INRLGII, y compararlos con un grupo control.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar y analizar las variables demográficas y clínicas de un grupo de pacientes del INRLGII con diagnóstico confirmado de OP de cadera y compararlo con un grupo control.
2. Identificar y analizar los factores de riesgo de osteoporosis incluidos en el instrumento FRAX de un grupo de pacientes con OP de cadera y compararlo con un grupo control.
3. Identificar y analizar los factores de riesgo incluidos en el FRAX relacionados con un mayor riesgo de presentar fractura osteoporótica mayor o fractura de cadera.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: descriptivo, transversal, analítico y comparativo.

Universo de trabajo: pacientes captados a través de un registro sistemático de mujeres con sospecha o diagnóstico confirmado de OP

Tamaño de la muestra: para este estudio preliminar se estableció una n de 100 pacientes por cada grupo.

- **Casos:** 100 mujeres con osteoporosis de cadera confirmada mediante análisis densitométrico y de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS¹.
- **Controles:** 100 mujeres sin osteoporosis (descartado mediante análisis densitométrico).

Se realizó un análisis retrospectivo de los datos demográficos y factores de riesgo descritos en el instrumento FRAX® de pacientes del INRLGII con diagnóstico de osteoporosis, y mujeres voluntarias de la población abierta. Se calculó el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y el porcentaje de riesgo de fractura de cadera utilizando del instrumento FRAX, posteriormente se estratificaron los resultados de acuerdo a las guías de diagnóstico y tratamiento de osteoporosis canadienses³⁴ en riesgo bajo (<10%), riesgo intermedio (10-20%) y riesgo alto (>20%) para el riesgo de fractura osteoporótica mayor, y se estratificó en riesgo abajo (<3%) y riesgo alto (≥3%) para el riesgo de fractura de cadera.

Todas las pacientes contaban con evaluación de la calidad ósea mediante análisis densitométrico del cuello del fémur y se estableció el diagnóstico de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS.

Análisis estadístico: se realizaron medidas de tendencia central para las variables demográficas. Se compararon frecuencias con prueba χ^2 . Se realizó la prueba T de student para identificar diferencias entre grupos. El riesgo se estimó calculando la razón de momios (OR, IC de 95%). Una $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativa.

Tabla 7. Descripción de las variables de estudio y sus escalas de medición

Variable	Definición operativa	Nivel de medición	Indicadores
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa Discreta	Años
Sexo	Sexo del Paciente	Cualitativa Nominal	Femenino Masculino
Peso	Peso en kilogramos	Cuantitativa Discreta	Kilogramos

Talla	Talla en centímetros	Cuantitativa Discreta	Centímetros
IMC	Peso dividido entre talla (en cm) al cuadrado	Cuantitativa Discreta	Kg/m ²
Uso de glucocorticoides	Paciente que esté tomando corticoesteroides actualmente o los haya tomado durante más de tres meses a una dosis equivalente a 5mg de prednisona al día o más (o dosis equivalentes de otros corticoesteroides).	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
Artritis Reumatoide	Paciente con diagnóstico confirmado de artritis reumatoide	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
Antecedente personal de fractura	Una fractura ocurrida en la vida adulta de manera espontánea o a una fractura causada por un trauma que, en un individuo sano, no se hubiese producido.	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
Fractura en familiares de primer grado	Antecedente de fractura de cadera en la edad adulta, en familiares de primer grado	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
Tabaquismo activo	Paciente que fuma tabaco en la actualidad.	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
Alcoholismo	Paciente que beba 3 o más dosis de alcohol por día. (8-10 g de alcohol).	Cualitativa Dicotómica	Positivo Negativo
T-Score de cuello femoral	Score T basado en los valores de referencia NHANES III para mujeres.	Cuantitativa Discreta	

Porcentaje de riesgo de fractura mayor osteoporótica	Valor de % de riesgo de fractura mayor osteoporótica obtenido en el FRAX	Cuantitativa Discreta	%
Porcentaje de riesgo de fractura de cadera	Valor de % de riesgo de fractura de cadera obtenido en el FRAX	Cuantitativa Discreta	%

RESULTADOS

El estudio incluyó a 100 mujeres con diagnóstico densitométrico de OP de cadera y 100 mujeres sin osteoporosis, previamente identificados con análisis densitométrico de la cadera.

Se recabaron datos sobre características demográficas y factores de riesgo para OP incluidos en el instrumento FRAX.

En el análisis realizado se encontraron los siguientes resultados.

Tabla 8. Edad distribuida por decenios para ambos grupos (n=200).

Grupo de edad	Casos	Controles	Total (%)
40-49 años	2	7	9 (4.5)
50-59 años	10	39	49 (24.5)
60-69 años	24	33	57(28.5)
70-79 años	37	15	52 (26)
Mayores de 80 años	27	6	33 (16.5)
Total	100	100	200

Se muestran frecuencias en números absolutos, se aprecia una diferencia significativa entre las edades de los grupos (Chi-cuadrada 44.03, $p < 0.0001$).

Tabla 9. Variables antropométricas de ambos grupos.

	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC
Media	67.07	63.91	1.52	27.44
DE	10.61	12.47	0.06	4.71
Mínimo	42	38	1.36	15.82
Máximo	90	98	1.68	41.28

Se muestra promedio, desviación estándar y el valor mínimo y máximo de las variables antropométricas y edad de total de la población estudiada. DE: desviación estándar.

Tabla 10. Variables antropométricas del grupo casos (n=100).

	Edad	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC
Media	72.08	57.8	1.49	25.74
DE	9.4	10.92	0.06	4.46
Mínimo	48	38	1.36	15.82
Máximo	90	90	1.66	41.28

Se muestra promedio, desviación estándar y el valor mínimo y máximo de las variables antropométricas y edad de total de la población estudiada. DE: desviación estándar.

Tabla 11. Variables antropométricas del grupo control (n=100).

	Edad	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC
Media	62.05	70.03	1.55	29.15
DE	9.34	10.85	0.05	4.33
Mínimo	42	47	1.44	19.31
Máximo	84	98	1.68	40.26

Se muestra promedio, desviación estándar y el valor mínimo y máximo de las variables antropométricas y edad de total de la población estudiada. DE: desviación estándar.

Tabla 12. Distribución de los pacientes de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) para ambos grupos (n=200).

	IMC	Osteoporosis	Control
Bajo peso	<18.5	2	0
Peso normal	18.5-24.9	44	16
Sobrepeso	25-29.9	39	44
Obesidad grado I	30-34.9	13	30
Obesidad grado II	35-39.9	1	9
Obesidad grado III	>40	1	1

Se muestran frecuencias en números absolutos.

Tabla 13. Distribución de los pacientes de acuerdo a IMC por edad en el grupo de casos (n=100).

	IMC	40-49 años	50-59 años	60-69 años	70-79 años	80-89 años	90-99 años
Bajo peso	<18.5	0	1	0	1	0	0
Peso normal	18.5-24.9	1	3	12	13	15	0
Sobrepeso	25-29.9	1	3	8	18	8	1
Obesidad grado I	30-34.9	0	3	2	5	3	0
Obesidad grado II	35-39.9	0	0	1	0	0	0
Obesidad grado III	>40	0	0	1	0	0	0

Se muestran frecuencias en números absolutos.

Tabla 14. Distribución de los pacientes de acuerdo a IMC por edad en el grupo control (n=100).

	IMC	40-49 años	50-59 años	60-69 años	70-79 años	80-89 años
Bajo peso	<18.5	0	0	0	0	0
Peso normal	18.5-24.9	1	7	4	3	2
Sobrepeso	25-29.9	1	15	16	7	2
Obesidad grado I	30-34.9	4	13	7	5	2
Obesidad grado II	35-39.9	0	4	6	0	0
Obesidad grado III	>40	1	0	0	0	0

Se muestran frecuencias en números absolutos.

Tabla 15. Factores de riesgo identificados en los grupos de estudio.

Factor de riesgo	Casos	Controles	Total	p
Antecedente personal de fractura	57	36	93	9.761 (0.002)
Antecedente de fractura en familiares de primer grado	19	19	38	-
Tabaquismo	17	13	30	0.676 (0.411)
Alcoholismo	0	0	0	-
Uso de glucocorticoides	3	5	8	.521 (0.470)
Artritis	19	13	32	1.339 ^a (0.247)
Hipertensión arterial sistémica	55	37	92	6.522 (0.011)
Diabetes Mellitus tipo 2	21	15	36	1.220 (0.269)

Se muestra la frecuencia con que se encontraron los factores de riesgo en los distintos grupos en números absolutos.

Los factores de riesgo que se encontraron con mayor frecuencia fueron el antecedente personal de fractura con 57 casos en el grupo de casos, y se encontró una diferencia significativa con respecto al grupo control (Chi- cuadrada 9.761, $p=0.002$), otro de los factores de riesgo frecuentes fue la presencia de hipertensión arterial sistémica con 55 casos en el grupo de OP y 37 en el grupo control, con una diferencia significativa entre los grupos (Chi-cuadrada 6.522, $p=0.11$). El antecedente de fracturas en familiares de primer grado se encontró en ambos grupos con la misma frecuencia, en el resto de los factores de riesgo no se encontraron diferencias significativas entre los grupos analizados.

Tabla 16. Antecedente personal de fractura (sitio de la fractura).

	Casos	Controles
Radio distal	26	25
Cadera	8	1
Vertebral	7	1
Húmero	1	1
Otros (tibia , peroné, falanges, clavícula, codo)	15	8
Total	57	36

Se muestran frecuencias en números absolutos, para ambos grupos.

Tabla 17. Antecedente familiar de fractura (sitio de la fractura).

	Casos	Controles
Radio distal	7	5
Cadera	8	9
Vertebral	0	1
Húmero	1	0
Otros (costilla, tibia, peroné, clavícula)	5	4
Total	20	19

Frecuencias en números absolutos para ambos grupos

Tabla 18. Promedio de porcentaje de riesgo de fractura calculado con el FRAX para el total de la población estudiada (n=200).

	T-score Cadera	T-score Columna
% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	-0.749	-0.688
% Riesgo de fractura de cadera	-0.714	-0.674

Promedio de porcentaje de riesgo de fractura calculado con el FRAX

Tabla 19. Promedio de densitometría de cadera

	Casos	Controles
T-score DMO cadera	-2.931	-0.5

Promedio de T-score para ambos grupos

Tabla 20. Correlación del T score de cadera con el porcentaje de riesgo de fractura calculado con el FRAX para el total de la población (n=200)

	% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	% Riesgo de fractura de cadera
Media	11.47	4.71
DE	8.96	6.03
Mínimo	1.6	0
Máximo	46	33

Análisis de correlación de Pearson, el T-score de cadera y lumbar obtenido se correlaciona significativamente ($p=0.01$) con el resultado del FRAX para riesgo de fractura osteoporótica mayor y fractura de cadera.

Tabla 13. Correlación entre el índice de masa corporal y el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y el porcentaje de riesgo de fractura de cadera para el total de la población estudiada (n=200)

	IMC
% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	-0.334
% Riesgo de fractura de cadera	-0.316

Correlación de Pearson, no se encontró una correlación significativa.

Tabla 14. Correlación entre la edad y el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y el porcentaje de riesgo de fractura de cadera para el total de la población estudiada (n=200)

	Edad
% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	0.507
% Riesgo de fractura de cadera	0.403

Correlación de Pearson, no se encontró una correlación significativa

Tabla 15. Porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y fractura de cadera en los dos grupos estudiados.

	Casos (n=100)		Controles (n=100)	
	% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	% Riesgo de fractura de cadera	% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	% Riesgo de fractura de cadera
Media	17.8	8.66	5.15	0.77
DE	8.13	6.27	3.80	1.54
Mínimo	4.9	2	1.6	0
Máximo	46	33	27	13

Riesgo de fractura mayor y de cadera a 10 años calculado con el FRAX para ambos grupos. Se muestra promedio, desviación estándar y valores mínimo y máximo. DE: desviación estándar

Tabla 16. Porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor en los dos grupos estudiados, estratificada de acuerdo al nivel de riesgo

	Casos	Controles	Total (%)	p
Riesgo bajo (< 10%)	15	94	109 (54.5)	<0.000
Riesgo intermedio (10 a 20%)	58	5	63 (31.5)	<0.000
Riesgo alto (>20%)	27	1	28 (14)	<0.000

Se muestran frecuencias en números absolutos y porcentajes entre paréntesis, distribuidas de acuerdo al riesgo para fractura mayor osteoporótica en ambos grupos

Tabla 17. Porcentaje de riesgo de fractura de cadera en toda la población estudiada, estratificada de acuerdo al nivel de riesgo (n=200)

	Casos	Controles	Total (%)	p
Riesgo bajo (<3%)	9	96	105 (52.5)	<0.000
Riesgo alto (≥3%)	91	4	95 (47.5)	<0.000

Se muestran frecuencias en números absolutos y porcentajes entre paréntesis, distribuidas de acuerdo al riesgo para fractura de cadera osteoporótica en ambos grupos

Tabla 18. Comparación del porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y fractura de cadera entre grupos

	Casos		Controles		t	p	DM	CI(95%)
	Media	DE	Media	DE				
% Riesgo de fractura osteoporótica mayor	17.8	8.13	5.15	3.80	14.08	<0.00	12.64	10.87-14.4
% Riesgo de fractura de cadera	8.66	6.27	0.77	1.54	12.19	<0.00	7.88	6.60-9.15

Análisis con la prueba t de Student para diferencias entre grupos, se encontró una diferencia significativa para el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor comparado con el grupo control ($p < 0.00$, CI 95% 10.87-14.4), y para el porcentaje de riesgo de fractura de cadera comparado con el grupo control ($p < 0.00$, CI 95% 6.60 -9.15). DE: desviación estándar, DM: diferencia de medias, CI: intervalo de confianza 95% se reporta límite inferior y superior.

DISCUSIÓN

La osteoporosis es un problema de salud pública global, el envejecimiento de la población lleva a un aumento en la prevalencia de enfermedades asociadas al envejecimiento como es la OP, así como en sus complicaciones como las fracturas por fragilidad. El INRLGII es un centro nacional de referencia para osteoporosis y para el tratamiento de fracturas por fragilidad, en el INRLGII se cuenta con una clínica de osteoporosis y con servicios de cirugía de mano, cirugía de columna, traumatología, reemplazos articulares y reconstrucción articular, los cuales son servicios en los que se concentra una gran población de pacientes con OP.

La OP es una enfermedad multifactorial y poligénica, por lo que resulta de gran importancia estudiar los factores de riesgo en nuestra población en particular, para tomar medidas de diagnóstico, terapéuticas y preventivas específicas a las características de nuestros pacientes. En este trabajo se realizó un análisis sobre las características demográficas y los factores de riesgo incluidos en el FRAX en un grupo de mujeres con OP de cadera y se comparó con un grupo control sin OP.

El análisis de 100 casos y 100 controles reveló una diferencia en el promedio de edad y la distribución de la misma entre los grupos, el promedio de edad en el grupo con OP fue de 72.08 años (rango 48-90 años) y en el grupo control de 62.05 años (rango 42-84 años). Tal y como se observa en la tabla 8 el mayor porcentaje (61%) de pacientes con OP se encontró en los rangos de edad entre 60-79 años, a diferencia del grupo control donde la mayoría (72%) de pacientes se sitúa en el rango entre 50-69 años, al realizar la prueba X^2 se encontró una diferencia significativa entre las edades de los grupos (Chi-cuadrada 44.03, $p < 0.0001$). Es conveniente mencionar que posiblemente la edad menor que presentan las mujeres del grupo control, se debe sobre todo a que como es de esperarse la enfermedad muestra una presencia mayor en los grupos de mayor edad (después de los años), dado que se trata de una entidad muy relacionada con el envejecimiento, lo que dificulta encontrar mujeres de la misma edad y con una calidad de densidad mineral ósea adecuada, la tabla 14, muestra que no se encontró una correlación entre la

edad y el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y fractura de cadera en el análisis realizado.

El método ideal para realizar el diagnóstico de OP es mediante una densitometría, y el diagnóstico de osteoporosis se establece de acuerdo al T-score. En México existen aproximadamente 400 equipos de densitometría ósea, de los cuales el 85% se encuentra en el sector privado, y únicamente el 15% en el sector público, situación que dificulta el acceso de la mayoría de la población a este método de apoyo diagnóstico. Esta situación es una de las razones por la cual resulta de utilidad el uso del FRAX para el tamizaje de la población en riesgo, ya que se puede utilizar con o sin densitometría ósea, incluso en los niveles primarios de atención.

En el grupo control se incluyeron pacientes con densitometría dentro de rangos normales, y algunas con diagnóstico de osteopenia de acuerdo a los criterios de la OMS, ya que encontrar controles con DMO normal en el rango de edades analizado es poco frecuente, esto concuerda con los estudios realizados sobre los cambios en la DMO a lo largo de la vida, que mencionan que posterior a los 30 años comienza a disminuir y esta disminución se acelera posterior a la menopausia.^{3,29}

Uno de los factores de riesgo para presentar una fractura de cadera es tener un índice de masa corporal bajo ($IMC < 20$), de acuerdo a un estudio realizado por De Laet y colaboradores el riesgo de presentar una fractura aumenta significativamente con un IMC bajo, en el caso de fractura de cadera reportan que el riesgo de presentarla se duplica en pacientes con un IMC de 20 en comparación con un IMC de 30 independientemente de la edad y el sexo.³⁰ Como se puede observar en la tabla 10, en nuestro estudio encontramos a 2 pacientes con peso bajo en el grupo de OP, el 44% de los pacientes se encontró en rangos normales ($IMC 25 - 29.9$), el 39% con sobrepeso ($IMC 30-34.9\%$) y el 15% de los pacientes se encontró con algún grado de obesidad ($IMC > 30$). No se encontró una correlación entre el IMC y el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor y de cadera (tabla 13). Cabe mencionar que en el grupo control la mayoría de las pacientes (84%) se encontraron con sobrepeso y obesidad, lo cual refleja otro de los grandes problemas de salud pública que enfrenta nuestro país que es la obesidad.³⁰

Uno de los factores de riesgo mayores para OP es el antecedente personal de fractura por fragilidad, un meta-análisis realizado por Kanis y colaboradores reporta que el riesgo de presentar una fractura osteoporóticas se duplica en pacientes con antecedente de alguna fractura, y esto se mantiene incluso tras ajustar los resultados con la DMO, lo cual coincide con los resultados de este análisis, en el cual el antecedente personal de fractura estuvo presente en un 57% de los casos de osteoporosis, con una diferencia significativa al compararlo con el grupo control ($p = 0.002$), siendo la fractura de radio distal la más frecuente con 26% de los casos, seguida de fractura de cadera en el 8%^{3,31}. Un meta-análisis realizado por Kanis y colaboradores reporta un incremento del riesgo para presentar fracturas osteoporóticas en pacientes con familiares de primer grado con antecedente de fractura, y este aumento es aún más significativo en familiares con fractura de cadera.³² En este estudio el antecedente de fractura en familiares de primer grado se encontró en ambos grupos, en el grupo de osteoporosis se encontró en el 19% de los casos, sin embargo no se encontraron diferencias significativas respecto al grupo control, la fractura más frecuente fue la de radio distal para ambos grupos con 7% y 5% de los casos respectivamente.

Otro estudio de meta-análisis realizado por Kanis y colaboradores en 2004 se encontró que el tabaquismo activo aumentó el riesgo de cualquier tipo de fractura comparado con un no fumador, con el mayor riesgo observado en fractura de cadera, y más alto en hombres que en mujeres. Este riesgo aumentó con la edad para fracturas por fragilidad.³³ En este estudio se encontró tabaquismo positivo en el 17% de pacientes con OP y en el 13% del grupo control, al comparar los grupos no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.411$).

En este trabajo encontramos una mayor frecuencia de comorbilidades en el grupo de OP con el 21% de las pacientes con diagnóstico de DM2 y el 55% con diagnóstico de HAS, al compararlos con el grupo control se encontró una diferencia significativa ($p=0.011$) en relación a la presencia de HAS, y no se encontraron diferencias significativas en relación a DM2 ($p0.269$). Algunos estudios reportan que el riesgo de fractura es mayor en pacientes con DM2, lo cual se ha asociado a una disminución de la oteoblastogénesis, así como alteraciones como neuropatía diabética que también aumenta el riesgo de presentar una caída y presentar una fractura, sin embargo, en

nuestra población el diagnóstico de DM2 es frecuente, lo que podría explicar su distribución similar en los grupos.²⁹

La presencia de enfermedades crónicas como artritis reumatoide (AR) se ha asociado con un mayor riesgo de OP.³ En este estudio se encontró una frecuencia de 19% en el grupo de OP y de 13% en el grupo control, sin encontrar diferencias significativas entre los grupos, sin embargo en este estudio no se documentó de manera puntual el diagnóstico confirmado de la AR ni el tiempo de evolución de la misma, de igual manera no se documentó el tipo, dosis y tiempo de uso de fármacos glucocorticoides, por lo que las conclusiones derivadas de estos resultados deberán tomarse con reserva.

El riesgo promedio de fractura osteoporótica mayor calculado mediante la herramienta FRAX para el grupo de OP fue del 17.8% (DE 8.13) de riesgo para presentar fractura osteoporótica mayor y de 5.15% (DE 3.8) para el grupo control, el porcentaje de riesgo de presentar fractura de cadera en el grupo de casos fue del 8.66% (DE 6.27) y de 0.77% (DE1.54) en el grupo control. Al realizar el análisis con la prueba t de student para diferencias entre grupos independientes se encontró una diferencia significativa entre grupos para el porcentaje de riesgo de fractura osteoporótica mayor ($p < 0.00$, CI 95% 10.87-14.4) y para el riesgo de fractura de cadera ($p < 0.00$, CI 95% 6.60 -9.15).

El análisis estratificado por nivel de riesgo de fracturas se encontró que en el grupo de casos el 55% de los casos se encontró con un riesgo intermedio de presentar una fractura osteoporótica mayor, y el 27% con un riesgo alto, en el grupo control el 94% de los casos se encontró con un riesgo bajo, al analizar las diferencias entre grupos se encontró una diferencia significativa ($p < 0.000$) para los tres niveles de riesgo.

El porcentaje de riesgo de fractura de cadera estratificado para riesgo bajo (<3%) fue de 9% para el grupo de OP y de 96% para el grupo control, con una diferencia significativa entre grupos ($p < 0.000$) y con riesgo alto de fractura de cadera el 91% de las pacientes en el grupo de OP y el 4% en el grupo control, con una diferencia significativa entre grupos ($p < 0.000$).

Las guías de la National Osteoporosis Foundation en Estados Unidos de América basadas en un análisis económico costo-efectivo recomiendan iniciar tratamiento en hombres y mujeres mayores de 50 años de edad con un T-score ≤ -2.5 en densitometría de cadera o columna lumbar, pacientes con antecedente de fractura vertebral o de cadera deben ser tratados independientemente del resultado de la densitometría, pacientes con osteopenia (t-score entre -1 y -2.5) se recomienda decidir inicio de tratamiento basándose en los resultados del FRAX, pacientes con un riesgo a 10 años de fractura mayor osteoporótica $\geq 20\%$ o un riesgo de fractura de cadera $\geq 3\%$ deberán iniciar tratamiento.³⁵

Finalmente, el FRAX es una herramienta gratuita, que se puede utilizar en el consultorio médico, fácil de utilizar que está disponible a través de internet sin costo para su uso en sector privado así como en el sector público en todos los niveles de atención, únicamente se requiere de información fácil de obtener del paciente y sus familiares durante la consulta, toma tan solo algunos minutos en realizarse, se puede añadir información sobre resultados de la densitometría ósea de cadera, y se obtiene el resultado del riesgo que tiene un paciente de sufrir una fractura en los próximos 10 años, por lo que es un recurso de gran utilidad para identificar a los pacientes con riesgo de fractura y poder hacer intervenciones en el estilo de vida, factores ambientales e iniciar tratamiento oportuno para prevenir fracturas por fragilidad que tienen un alto impacto en todas las esferas del individuo, por el alto costo económico, la discapacidad que generan con la subsecuente disminución importante en la calidad de vida del individuo, así como en la familia.^{4,9}

CONCLUSIONES

- La osteoporosis es un problema de salud pública nacional y mundial.
- A pesar de que existen programas de prevención en el sector la salud, en nuestro país y en el mundo la prevalencia de OP continua aumentando.
- La dinámica demográfica actual indica una tendencia al envejecimiento de la población lo que llevará a un aumento en la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas, incluida la OP y sus complicaciones como son las fracturas por fragilidad.
- Las fracturas por fragilidad cuales tienen un alto costo económico y un impacto negativo importante en la calidad de vida de los pacientes y sus familias.
- El estilo de vida actual de la sociedad mexicana con tendencia al sedentarismo, con una mala alimentación y con hábitos como el tabaquismo y alcoholismo, incrementan el riesgo de padecer OP.
- La situación actual y futura de la OP en México, representa un panorama difícil, y un reto para el sistema de salud mexicano, el cual actualmente no está en condiciones para enfrentar este gran problema. No contamos con cantidad suficiente de densitómetros y los costos directos de la atención a las fracturas por fragilidad son muy altos y al aumentar el número de casos se convertirá en un problema insostenible para nuestro sistema de salud, por lo que son necesarios y urgentes cambios en las políticas de salud que atiendan este gran problema de salud pública.
- Son necesarias herramientas que permitan el diagnóstico oportuno para evitar las complicaciones de la misma, y que estos métodos de tamizaje y diagnóstico, como el FRAX estén disponibles y se utilicen sistemáticamente en todos los niveles de atención.
- Se requiere actuar en todos los niveles para la prevención de esta enfermedad, desde programas de nutrición infantil y actividad física en los niños y jóvenes que promuevan un adecuado crecimiento y llegar a un pico de masa ósea óptimo, y en la población mayor de 30 años fomentar estilos de vida sanos, con adecuada nutrición, con actividad física, disminuir o eliminar hábitos como el tabaquismo y alcoholismo que aceleran la pérdida de

masa ósea, y en la población mayor identificar y modificar los factores de riesgo para caídas que presentan para disminuir la incidencia de fracturas.

- Es necesario implementar programas de educación al personal médico de primer contacto para identificar a individuos con factores de riesgo de OP y hacer un diagnóstico y tratamiento oportuno.
- El FRAX® es una herramienta útil para identificar grupos de riesgo para presentar fracturas, que debemos comenzar a utilizar de manera sistemática en los distintos servicios que atienden a esta población.
- Es importante continuar con la investigación de los factores de riesgo para OP en nuestra población, y establecer mejores estrategias de prevención y tratamiento, así como generar información que nos permita la optimización de los recursos en la investigación y asistencia de esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. The clinical diagnosis of osteoporosis: a position statement from the National Bone Health Alliance Working Group. *OsteoporosInt* (2014) 25:1439–1443
2. Karasik D, Rivadeneira F, Johnson M. The genetics of bone mass and susceptibility to bone diseases. *Nat Rev Rheum* (2016)
3. Cosman F, deBeur S, LeBoff M, Lewiecki E, Tanner B, Randall S, et al. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. *OsteoporosInt* (2014) 25:2359–81
4. Carlos F, Clark P, Galindo-Suárez R, Chico-Barba L. Health care costs of osteopenia, osteoporosis, and fragility fractures in Mexico. *Arch Osteoporos* (2013) 8:125
5. The Latin America Regional Audit. Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis en 2012. International Osteoporosis Foundation (2012).
6. Golob A, Laya M. Osteoporosis. Screening, Prevention, and Management. *Med Clin N Am* (2015) 99:587–606
7. Rivadeneira F, Mäkitie O. Osteoporosis and Bone Mass Disorders: From Gene Pathways to Treatments. *Tren Endocrin Metab* (2016) 27(5):262-80
8. Valdés M, Casas L, Ponce de León V. Genetic Diseases Related with Osteoporosis. *Topics in Osteoporosis InTech* (2013)2:29-65
9. Clark P, Carlos F, Vazquez Martinez JL. Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos* (2010)
10. Clark P, Tamayo J, Cisneros F, Rivera F, Valdés M. Epidemiology of osteoporosis in Mexico. *Rev Invest Clin* (2013) 65(2):183-191.
11. Deleze M, Cons-Molina F, Villa AR, Morales-Torres J, Gonzalez-Gonzalez JG, Calva JJ, et al. Geographic differences in bone mineral density of Mexican women. *Osteoporos Int* (2000) 11(7):562-67
12. Willson T, Nelson S, Newbold J, Nelson R, LaFleur J. The clinical epidemiology of male osteoporosis: a review of the recent literature. *Clinical Epidemiology* (2015)7:65-76
13. Johansson H, Clark P, Carlos F, Oden A, McCloskey E, Kanis J. Increasing age- and sex-specific rates of hip fracture in Mexico: a survey of the Mexican institute of social security. *OsteoporosInt* (2011) 22:2359–64
14. Cauley J, Chalhoub D, Kassem A, El-Hajj A. Geographic and ethnic disparities in osteoporotic fractures. *Nat. Rev. Endocrinol.* (2014) 10:338-51
15. Carlos F, Clark P, Maciel H, Tamayo JA. Costos directos de la osteoporosis y fracturas de cadera: un análisis para el sistema de salud mexicano. *Sal Pub Mex* (2009) 51:108-13
16. Von Friesendorff M, McGuigan F, Wizert A, Rogmar C, Holmberg A, Woolf A, et al. Hip fracture, mortality risk, and cause of death over two decades. *OsteoporosInt*(2016)
17. Clark P, Carlos F, Barrera C, Guzman J, Maetzel A, Lavielle P et al. Direct costs of osteoporosis and hip fracture: an analysis for the Mexican healthcare system. *OsteoporosInt*(2008) 19:269–276
18. WHO scientific group on the assessment of osteoporosis at primary health care level. 2004.
19. Tamayo J, Díaz R, Lazcano-Ponce E, Muñoz M, Huitrón G, Halley E, et al. Reference values for areal bone mineral density among a healthy Mexican population. *SaludPublica Mex* (2009) 51:56-83.
20. Vargas Negrpin F, Pérez Martín A, López Lanza JR. Osteoporosis. *AMF* (2010) 6(5):240-51.
21. Kim M. O'Connor. Evaluation and Treatment of Osteoporosis. *MedClin N Am* (2016)

22. Hawkins F, Martínez G, Guadalix S. Protocolo diagnóstico de la osteoporosis. *Medicine* (2012) 11(16):989-93
23. Pisain C, Di Paola M, Quarta E, Muratore M, Casciaro S. Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact. *World J Orthop* (2016) 7(3): 171-182
24. Guía de Buena Práctica Clínica en Osteoporosis. 2da edición Madrid 2008.
25. McClung M. Consecuencias clínicas y epidemiológicas de la redefinición de criterios de tratamiento: ¿quién debe tratarse?. *Salud PublicaMex*(2009)51:46-51.
26. Leslie W, Majumdar S, Lix L, Johansson H, Oden A, McCloskey E, Kanis J, for the Manitoba Bone Density Program. High fracture probability with FRAX® usually indicates densitometric osteoporosis: implications for clinical practice. *OsteoporosInt* (2012) 23:391–97
27. Blanco E, Ruiz JM, Barreira E. Sensibilidad y especificidad de las sub-regiones de la densitometría de cadera. *RevMetabOseo Min* (2003) 1(3):85-90.
28. Morales-Torres J, Clark P, Delezé-Hinojosa M, Cons-Molina F, Messina O, Hernández J, et al. Fracture risk assessment in Latin America: is Frax™ an adaptable instrument for the region? *ClinRheumatol* (2010) 29:1085–91
29. Hendrickx G, Boudin E, Van Hul W. A look behind the scenes: the risk and pathogenesis of primary osteoporosis. *Nat Rev Rheumatol* (2015)
30. De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *OsteoporosInt* (2005) 16: 1330-1338
31. Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Johansson H, Oden A, Delmas P, et al. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* (2004) 3:375 – 382
32. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Eisma JA, et al. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone* (2004) 35(5):1029-37.
33. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisma JA, et al. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *OsteoporosInt* (2005) 16:155–162
34. Siminoski K, Leslie W, Frame H, Hodsman A, Josse R, Khan A, Lentle B et al. Recommendations for Bone Mineral Density Reporting in Canada: A Shift to Absolute Fracture Risk Assessment. *J Clin Densi* (2007) 10(2):120-3
35. Leslie W, Lix M, Langsetmo L, Berger C, Goltzman D, Hanley D, et al. Construction of a FRAX® model for the assessment of fracture probability in Canada and implications for treatment. *Osteoporos Int* (2011) 22:817–827