



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:

MEDICINA DE REHABILITACIÓN

***Fracturas Vertebrales por Osteoporosis en un grupo de pacientes
mayores de 50 años 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:

Pablo Rodrigo Piña Navarro

PROFESOR TITULAR

Dr. Daniel David Chávez Arias

ASESOR

Dra. Andrea Olascoaga Gómez de León





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



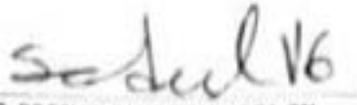
DR. DANTEL DAVID CHÁVEZ ARIAS
PROFESOR TITULAR



DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN MÉDICA



DR. ROBERTO CORONADO ZARCO
ASESOR METODOLÓGICO



DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN
MÉDICA



DRA. ANDREA OLASCOAGA GÓMEZ DE LEÓN
ASESOR CLÍNICO

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros Roberto Coronado Zarco y Andrea Olascoaga Gómez de León por todas los conocimientos compartidos y principalmente por el tiempo dedicado a la elaboración de este trabajo de investigación.

A mis padres su infinito apoyo y la tolerancia que me han brindado a lo largo de mi formación como persona y como médico.

Y a María Fernanda Rodríguez Pérez por ser la inspiración para cumplir mis objetivos, incluso en los momentos más complicados.

ÍNDICE

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS.....	6
GLOSARIO.....	7
SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.....	8
I.INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Clasificación de la osteoporosis.....	9
1.2 Fracturas Vertebrales.....	10
1.3 Tratamiento de la osteoporosis.....	12
1.4 Abordaje terapéutico de las fracturas vertebrales por osteoporosis.....	13
II. ANTECEDENTES.....	14
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
IV. JUSTIFICACIÓN.....	16
V. OBJETIVOS.....	17
VI. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
6.1 Tipo de Estudio.....	18
6.2 Universo y Muestra.....	18
6.3 Criterios de Selección.....	18
6.4 Tamaño de Muestra.....	18
6.5 Descripción de Variables.....	19
6.6 Análisis Estadístico.....	22
6.7 Consideraciones Éticas.....	22

VII. RESULTADOS.....	23
VIII. DISCUSIÓN.....	34
IX. CONCLUSIONES.....	36
X.PERSPECTIVAS.....	37
XI.BIBLIOGRAFÍA.....	38

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS

Índice de tablas:

Tabla 1. Descripción de variables

Tabla 2. Tabla de contingencia DM2/segunda fractura

Tabla 3. Tabla de contingencia HAS/segunda fractura

Índice de gráficas

Gráfica 1. Número de pacientes por edad y sexo.

Gráfica 2. Proporciones por quintiles (mujeres).

Gráfica 3. Proporciones por quintiles (hombres).

Gráfica 4. Mecanismos de fracturas por grupos de edad en mujeres.

Gráfica 5. Mecanismos de fractura por grupos de edad en hombres.

Gráfica 6. Sitios de fracturas.

Gráfica 7. Fracturas previas en mujeres.

Gráfica 8. Fracturas previas en hombres.

Gráfica 9. Fracturas posteriores por fragilidad en mujeres.

Gráfica 10. Fracturas posteriores por fragilidad en hombres.

Gráfica 11. Pacientes que debutaron con fracturas vertebrales.

Gráfica 12. Pacientes que debutaron con fracturas no vertebrales.

Gráfica 13. Tipo de tratamiento.

Gráfica 14. Tipo de cirugía.

Gráfica 15. Nuevas fracturas en diabéticos y no diabéticos.

Gráfica 16. Nuevas fracturas en hipertensos y no hipertensos.

Gráfica 17. Relación DM2/IMC.

Gráfica 18. Relación HAS/IMC.

GLOSARIO

CIFOPLASTÍA: inyección guiada de polimetilmetacrilato dentro de un balón previamente situado dentro del cuerpo vertebral con la finalidad de restablecer su morfología, asociado a un menor riesgo de fugas.

DENOSUMAB: anticuerpo monoclonal humano que se une con gran afinidad al RANKL, utilizado en el tratamiento de la osteoporosis por su efecto inhibitor de la función de los osteoclastos.

FRACTURA VERTEBRAL: fractura que comprende compromiso del cuerpo vertebral o de la unidad funcional vertebral.

OSTEOBLASTO: células del hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea, por lo que están involucradas en el desarrollo y el crecimiento de los huesos.

OSTEOCLASTO: célula multinucleada, móvil, gigante, que degrada, reabsorbe y remodela huesos.

OSTEOPOROSIS: enfermedad del metabolismo óseo de curso crónico y progresivo caracterizada por una baja densidad mineral ósea, deterioro en la micro-arquitectura del tejido óseo, disminución de la fortaleza del hueso, fragilidad ósea y consecuente incremento del riesgo de fractura.

POLIMETILMETACRILATO: plástico acrílico cuyo uso en medicina data de muchos años, en particular por dentistas y neurocirujanos, para el relleno de defectos óseos del cráneo.

TERIPARATIDA: análogo de la hormona paratiroidea humana, funciona en el tratamiento de la osteoporosis estimulando la formación de hueso nuevo mediante la activación de los osteoblastos.

VERTEBROPLASTÍA: inyección guiada de polimetilmetacrilato en la superficie de un cuerpo vertebral con la finalidad de restablecer su morfología.

UNIDAD VERTEBRAL FUNCIONAL: está conformada por dos vértebras adyacentes, disco intervertebral además de las articulaciones, ligamentos y componentes del arco vertebral.

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

DM2	Diabetes mellitus tipo 2
DXA	Dual Energy X ray absorptiometry
FRAX	Fracture Risk Assessment Tool
HAS	Hipertensión arterial sistémica
IMC	Índice de masa corporal
INRLGII	Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra"
IOF	International Osteoporosis Foundation
min	Minutos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PMMA	Polimetilmetacrilato

1. INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad del metabolismo óseo de curso crónico y progresivo caracterizada por una baja densidad mineral ósea, deterioro en la microarquitectura del tejido óseo, disminución de la fuerza del hueso, fragilidad ósea y consecuente incremento del riesgo de fractura. ¹

Al tratarse de una patología multifactorial es importante conocer los factores de riesgo que han demostrado mayor asociación: sexo femenino, edad mayor de 50 años, postmenopausia, antecedentes familiares de fractura de cadera antes de los 75 años, fracturas vertebrales por compresión, uso de esteroides, uso de anticonvulsivantes, índice de masa corporal (IMC) <19 kg/cm² y cualquier patología que curse con pérdida de masa ósea (artritis reumatoide, hiperparatiroidismo, hipogonadismo, enfermedad celíaca o enfermedad inflamatoria intestinal). ²

1.1 Clasificación de osteoporosis

Debido a la gran cantidad de factores asociados es importante mencionar que se puede clasificar a esta patología de acuerdo a su probable etiología. Dentro de los factores de riesgo existen algunos con mayor prevalencia que otros, siendo la osteoporosis primaria aquella asociada a la edad avanzada y postmenopausia, mientras que la osteoporosis secundaria es aquella que se desarrolla por cualquier otra causa que no sea edad avanzada o sexo (periodo postmenopáusico). ³

Independientemente de la gran cantidad de factores de riesgo asociados a osteoporosis, se ha diseñado una herramienta que estima la probabilidad de fracturas mayores por osteoporosis denominada FRAX. Con base en una selección de factores de riesgo evalúa el riesgo de fractura en un periodo de 10 años y ha sido recomendada ampliamente por la OMS para tomar decisiones de inicio de tratamiento ante sospecha de osteoporosis. ⁴

Dicha herramienta considera la identificación de los siguientes factores de riesgo:

1. Edad
2. Sexo
3. Peso corporal
4. Talla
5. Antecedente de fracturas por fragilidad
6. Familiares con antecedente de fractura por fragilidad
7. Tabaquismo
8. Consumo de glucocorticoides
9. Antecedente de artritis reumatoidea
10. Osteoporosis secundaria
11. Alcoholismo
12. Valor de densitometría ósea

En el algoritmo puede o no utilizarse el resultado de DXA en cuello femoral, lo cual incrementa su valor predictivo.

El FRAX es de utilidad para este estudio porque es una herramienta ajustada a la población mexicana y establece que el riesgo de sufrir fracturas mayores en sujetos de 40 años es de 2.5%. Así mismo a mayor edad el riesgo incrementa exponencialmente ya que en mayores de 90 años incrementa a 20%; lo anterior permite estimar quienes requieren alguna intervención terapéutica para reducir el riesgo.⁵ Es importante remarcar que la misma OMS considera que los casos en que se encuentre un valor de T-score de -1 DE o mayor se trata de un valor normal, valores de -1.1 a -2.4 se cataloga como osteopenia y valores iguales o menores a -2.5 DE hacen el diagnóstico de osteoporosis.⁶

1.2 Fracturas Vertebrales

Es importante conocer que las fracturas vertebrales son una de las complicaciones más frecuentes en osteoporosis. Sin embargo, se encuentran sub-diagnosticadas debido a las manifestaciones clínicas insidiosas frente a las fracturas de cadera que tienden a ser más catastróficas.⁷

Una fractura vertebral se define como la lesión que compromete desde un cuerpo vertebral hasta la unidad vertebral funcional, la cual está conformada por dos vértebras adyacentes, un disco intervertebral, articulaciones facetarias, ligamentos y componentes del arco vertebral.⁸

La mayoría de las fracturas vertebrales, sin importar la etiología, ocurren en la región de la unión tóraco-lumbar debido a la mayor flexibilidad en esta zona, la falta de protección de la parrilla costal y la diferencia del tamaño de los cuerpos vertebrales.⁹

La principal etiología de las fracturas vertebrales continúa siendo traumática, seguida de osteoporosis y origen tumoral. Sin embargo, existen estudios en los que los casos por osteoporosis igualan la incidencia por traumatismos.³

Un motivo importante por el cual las fracturas vertebrales pueden no diagnosticarse es por su curso clínico frecuentemente asintomático. Un dato de sospecha clínica es la pérdida de estatura y aumento de la cifosis dorsal, que pueden llevar a alteraciones neurológicas y respiratorias.⁷

No se requiere un mecanismo de alto impacto para producir una fractura vertebral, por lo cual ante sospecha clínica se debe solicitar una radiografía lateral de columna dorsolumbar como el método más recomendable y sugerido debido a su accesibilidad.⁹

Radiológicamente, no existe una solución de continuidad ósea que muestre inequívocamente la existencia de un trazo de fractura; la manifestación es una deformidad del cuerpo vertebral que puede ser difícil de identificar.⁸

Estas fracturas según Genant¹⁰ se clasifican como fracturas en cuña, bicóncavas o por aplastamiento. Las fracturas en cuña se producen cuando existe mayor compromiso de la columna anterior: las bicóncavas es cuando ocurre mayor compromiso de la columna media; y por aplastamiento cuando hay compromiso de las tres columnas. Se agrega que cada uno de estos tres tipos se subclasifican dependiendo del porcentaje de altura perdido en el cuerpo vertebral.

Existen otros métodos cuantitativos para identificar fracturas vertebrales por fragilidad en radiografías como es el método de Eastell o el de McCloskey¹⁰, la evaluación vertebral densitométrica, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética que en general guardan como común denominador la desventaja del alto costo, la poca accesibilidad y la posible exposición del paciente a radiación .

1.3 Tratamiento de la Osteoporosis

El tratamiento de la osteoporosis tiene como objetivo disminuir el riesgo de fracturas mediante el incremento de la densidad mineral ósea. En la actualidad se dispone de una amplia gama de agentes farmacológicos anti-resortivos cuya finalidad es limitar la actividad de los osteoclastos mediante distintas vías metabólicas y tener un predominio de la actividad de los osteoblastos. ¹¹

Los fármacos se pueden clasificar dependiendo su mecanismo de acción siendo los bifosfonatos los de mayor uso en nuestro medio por su amplia disponibilidad y accesibilidad, los bifosfonatos actúan inhibiendo el metabolismo enzimático de la farnesildifosfato sintasa que tiene un papel crucial en la actividad resortiva de los osteoclastos. ¹² El reemplazo hormonal con esquemas estrogénicos o combinados con progestágenos es de utilidad en pacientes postmenopáusicas sin embargo su uso se encuentra limitado por la cantidad de efectos adversos en comparación con otros agentes no hormonales. ¹³

El siguiente grupo de fármacos antiresortivos utilizados son los análogos de los receptores estrogénicos que ofrecen la ventaja de disminuir la cantidad de efectos adversos que propicia la sustitución hormonal, aunada a la disminución de la sintomatología asociada a la menopausia. ¹⁴ El denosumab es un anticuerpo monoclonal que actúa de forma intracelular inhibiendo la diferenciación de las células estromales a osteoclastos, sin embargo en la actualidad tiene una disponibilidad limitada por su costo elevado. ¹⁵ De manera adicional existen los fármacos que facilitan la formación mediante la actividad de los osteoclastos sin intervenir con la actividad resortiva, dichos fármacos son los análogos de la paratohormona como son la Teriparatida. ¹⁶

Independientemente del agente farmacológico y el esquema implementado se han asociado algunos fármacos con la reducción de riesgo de algunas fracturas por fragilidad específicas, siendo el raloxifeno el que ofrece mayor reducción de riesgo para fracturas vertebrales. ¹⁵

1.4 Abordaje terapéutico de las fracturas vertebrales por osteoporosis

En el periodo agudo de una fractura vertebral por osteoporosis se recomienda el tratamiento conservador debido al elevado riesgo de presentar complicaciones derivadas de la intervención quirúrgica.¹⁷

El tratamiento conservador consiste en controlar el dolor, principal manifestación clínica de las fracturas vertebrales; actualmente se recomienda el manejo analgésico farmacológico y no farmacológico individualizado para cada caso. El tratamiento debe ser complementado con reposo y en los casos necesarios se puede implementar el uso de dispositivos ortésicos como es el caso de los corsés.¹⁸

En los casos en que el dolor por una fractura reciente que haya sido tratado de manera conservadora persista por un periodo de 4 semanas, puede considerarse un procedimiento quirúrgico con la finalidad de recuperar la altura del cuerpo vertebral y mejorar la distribución de la carga en dichas vertebrales.¹⁹

La vertebroplastia se refiere a la inyección guiada por imágenes de polimetilmetacrilato (PMMA) al cuerpo vertebral afectado y tiene una mayor incidencia de complicaciones asociadas a la posible fuga del PMMA hacia el conducto medular. La cifoplastia consiste en la colocación de un globo resistente a altas presiones dentro del cuerpo vertebral afectado y el cual se infla con cemento biodegradable, por lo cual el riesgo de fuga es menor.²⁰

Independientemente del procedimiento quirúrgico utilizado se ha reportado mayor riesgo de fracturas vertebrales en los cuerpos vertebrales adyacentes, aunque no es claro si son debidas a la propia evolución de la osteoporosis o si se debe al cambio de la distribución de las fuerzas sobre las vértebras adyacentes tras la intervención quirúrgica.²⁰

En aquellos casos en que se decide realizar una intervención quirúrgica más invasiva como es el caso de la instrumentación posterior para realizar fusiones vertebrales se han reportado una serie de complicaciones asociadas.²¹ Para evitarlas, se ha propuesto combinar estrategias quirúrgicas como el uso de alambres o el reforzamiento con cementos biodegradables, además de un tratamiento farmacológico adecuado.

13. ANTECEDENTES

En el 2002 se reportaron en Estados Unidos y en Suecia 8 millones de mujeres con osteoporosis y 2 millones de hombres, con una prevalencia de de 21.2% en mujeres y 6.3% en hombres entre 50 y 80 años; en mayores de 80 años incrementan a 16.6% y 47.2% respectivamente. ²²

Existen escasos datos bibliográficos en nuestro país respecto a las fracturas vertebrales por osteoporosis. En el 2009 se reportó en el estudio LAVOS una prevalencia general en mujeres mexicanas de 19.2% la cual fue la más alta en comparación a Argentina, Brasil, Colombia y Puerto Rico. ²³

Posteriormente Clark et al. reportaron la prevalencia de fracturas vertebrales radiográficas mediante morfometría digital en una muestra aleatoria de hombres mexicanos mayores de 50 años, y reportó una prevalencia de la mitad de aquella reportada en mujeres (9.8%). ²⁴

Desde el año 2011 el FRAX fue calibrado en población mexicana siendo utilizado desde entonces ampliamente con la finalidad de identificar en tiempo las fracturas vertebrales para reducir el deterioro funcional y el desarrollo de fracturas a futuro. ^{6, 24}

En el año 2014 se estudió por primera vez el impacto que tienen las fracturas vertebrales sobre la calidad de vida de los pacientes mayores de 50 años con osteoporosis. Diez y cols. estudiaron la calidad de vida en 135 pacientes seleccionados de la clínica de osteoporosis del INRLGII mediante la aplicación de la escala QUALEFFO. Reportaron que los pacientes con fracturas vertebrales asociadas a osteoporosis tienen peor calidad de vida derivada de alteraciones emocionales, físicas y sociales. ^{25,26}

14. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aumento de la proporción de adultos y ancianos en la población mexicana es un fenómeno bien estudiado, y de la mano de este cambio epidemiológico incrementan los casos de enfermedades estrechamente relacionadas a la vejez. La osteoporosis en tiene consecuencias catastróficas no solo por los gastos que genera, sino por el deterioro en la salud y en la calidad de vida de quienes sufren alguna fractura por fragilidad derivada de osteoporosis.

Se ha establecido que las fracturas vertebrales son la complicación más frecuente en pacientes con osteoporosis, superando a las fracturas de cadera, radio distal y otras localizaciones. A pesar de esto, dos terceras partes pasan desapercibidas ya que cursan frecuentemente asintomáticas. Finalmente, las fracturas vertebrales, aunado al estado clínico de los pacientes y la presencia de comorbilidades, tienen un impacto en la funcionalidad y en la calidad de vida de quienes las presentan, y aún faltan estudios que sustenten este efecto.

15. JUSTIFICACIÓN

La osteoporosis se considera un serio problema de salud pública a nivel mundial, la International Osteoporosis Foundation (IOF) estima una prevalencia de 200 millones de personas que sufren esta enfermedad. Asimismo, se considera que 30% de las mujeres postmenopáusicas en Estados Unidos y Europa tienen osteoporosis y que por lo menos 40% de ellas y hasta 30% de los hombres sufrirán una fractura por fragilidad.²⁸

A lo anterior se suma el hecho de que 9 millones de fracturas a nivel mundial son debidas a la osteoporosis de las cuales la mitad ocurren en Estados Unidos y Europa; se estima que la esperanza de vida disminuya en un 30-40% para los habitantes de países de primer mundo.^{28,29}

El impacto económico de las fracturas por fragilidad las convierte en un gran problema de salud. En 2005, en Estados Unidos el costo directo se aproximó a 19 billones de dólares mientras que en el año 2000 en Europa fue de 36 billones de euros; se predice que para el año 2050 este costo se duplicará.²⁷ Esta tendencia no excluye a otras regiones, ya que se estima que en los siguientes años existirá un importante aumento en fracturas por fragilidad en Asia y América Latina.²³

La IOF ha estimado que en México existe 1 persona con osteoporosis por cada 4, además se estima que al año el gobierno destina aproximadamente 97 millones de dólares de su presupuesto para la atención de los pacientes con osteoporosis.²⁸ Se estima que en México para el año 2050 el grupo etario de personas mayores de 60 años incrementará a 36.4 millones de personas lo cual explica las estimaciones del incremento de la morbilidad y el número de fracturas mayores por osteoporosis.²³

Es necesario realizar un estudio en población mexicana que refleje las condiciones de todos aquellos pacientes con fracturas vertebrales por osteoporosis en México. En primer lugar debido a la escasez de datos e información disponibles en la literatura y en segundo lugar para comparar dichas condiciones y hallazgos con la información de estudios similares elaborados en el país y en el resto del mundo.

El INRLGII es una unidad médica de tercer nivel de atención que atiende tanto a derechohabientes como a no derechohabientes de otras instituciones. Además, se trata de un centro de referencia por su alta especialización e investigación y es de gran interés para el presente estudio ya que representa una institución de referencia desde toda la República Mexicana para brindar atención a pacientes con osteoporosis

y/o fracturas vertebrales. El presente estudio busca proporcionar información complementaria a estudios previos de pacientes con fracturas vertebrales por osteoporosis.

5. OBJETIVOS

Describir la asociación que existe en pacientes con fracturas vertebrales por osteoporosis entre la edad, sexo, peso, talla, antecedente de obesidad, antecedente de otras fracturas por fragilidad, mecanismo de lesión, manejo quirúrgico, tipo de manejo quirúrgico, atención por clínica de osteoporosis, diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2, diagnóstico y tratamiento de hipertensión arterial sistémica con el riesgo de presentar nuevas fracturas vertebrales por osteoporosis.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Tipo de Estudio: observacional, transversal, descriptivo, comparativo y analítico.

6.2 Universo y Muestra: Pacientes del INRLGII mayores de 50 años de edad, atendidos durante el año 2015 en la consulta externa del servicio de Cirugía de Columna diagnosticados con alguna fractura vertebral por osteoporosis, con evidencia por densitometría de osteoporosis y evidencia radiológica de fractura vertebral.

6.3 Criterios de selección de la muestra:

Criterios de inclusión:

- Mayores 50 años.
- Cualquier sexo.
- Atendido en 2015 por el servicio de Cirugía de Columna por fractura vertebral por fragilidad por osteoporosis.
- Diagnóstico de osteoporosis mediante DXA y evidencia radiográfica de alguna fractura vertebral.

Criterios de exclusión:

- Fractura vertebral de otra etiología diferente de osteoporosis: traumática, tumoral, infecciosa, etc.

6.4 Tamaño de muestra

No fue necesario realizar cálculo de muestra, ya que se incluyeron todos los expedientes de los pacientes atendidos en el servicio de Cirugía de Columna del INR en 2015.

6.5 Descripción de Variables

Tabla 1. Descripción de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala	Interpretación
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Tiempo de vida en años de los pacientes durante el 2015.	Estimado a partir de la fecha de nacimiento.	Cuantitativa Discreta	50-96 (años)
Sexo	Denotación legal del rol público como hombre o mujer.	Denotación del rol como hombre o mujer de los pacientes durante el 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Mecanismo de lesión	Modo en que se produce un traumatismo.	Modo en que se produjo la fractura vertebral en el año 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Caída propia altura Impacto Directo Carga Indirecta Caída de altura menor de 1 metro de altura No especificado Otros
Sitio de fractura	Localización anatómica del traumatismo.	Región o regiones anatómicas fracturadas por fragilidad en el 2015.	Determinado por la consulta de los estudios radiográficos y el expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Columna vertebral Húmero Cadera Radio distal Otros
Sitio de otras fracturas previas	Localización anatómica de fracturas por fragilidad previas.	Localización anatómica de fracturas previas al año 2015 por osteoporosis	Determinado por la consulta de los estudios radiográficos y el expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Columna vertebral Húmero Cadera Radio distal Otros Ninguno
Sitio de otras fracturas subsecuentes	Localización anatómica de fracturas por fragilidad posteriores.	Localización anatómica de fracturas posteriores al año 2015 por osteoporosis.	Determinado por la consulta de los estudios radiográficos y el expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Columna vertebral Húmero Cadera Radio distal Otros Ninguno

Antecedente de Osteoporosis	Pacientes diagnosticados con osteoporosis.	Pacientes que conocían su diagnóstico de osteoporosis previo al año 2015.	Determinado por la consulta de los estudios densitométricos y el expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Sí No
Atención por clínica de osteoporosis	Pacientes con seguimiento por clínica de osteoporosis del INR.	Pacientes atendidos por la clínica de osteoporosis del INR previamente o posteriormente al 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Sí No
Tipo de Tratamiento	Terapéutica empleada para la atención de un padecimiento.	Terapéutica empleada para la atención de las fracturas vertebrales en 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Quirúrgico Conservador
Tipo de Cirugía	Alternativa quirúrgica empleada en la atención de un padecimiento.	Alternativa quirúrgica empleada en la atención de fracturas vertebrales ocurridas en 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Vertebroplastía Cifoplastía Artrodesis Otros
Antecedente de DM2	Pacientes diagnosticados con diabetes mellitus 2.	Pacientes que conocían su diagnóstico de diabetes mellitus 2 previo al año 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Sí No
Tratamiento para DM 2	Alternativa farmacológica empleada para el control de la glucemia.	Alternativa o alternativas farmacológicas empleadas por los pacientes del estudio para el control glicémico.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Ninguno No Especificado Un medicamento Combinación
Antecedente de HAS	Pacientes diagnosticados con hipertensión arterial sistémica.	Pacientes que conocían su diagnóstico de hipertensión arterial sistémica previo al año 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Sí No

Tratamiento para HAS	Alternativa farmacológica empleada para el control de la tensión arterial.	Alternativa o alternativas farmacológicas empleadas por los pacientes del estudio para el control tensional.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cualitativa nominal	Ninguno No Especificado Un medicamento Combinación
Peso Corporal	Medida de masa del cuerpo en kilogramos.	Masa expresada en kilogramos de los pacientes en 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cuantitativa continua	38-108 (kg)
Talla	Distancia medida de pies a cabeza.	Estatura expresada en metros de los pacientes en 2015.	Determinado por la consulta del expediente clínico del paciente.	Cuantitativa continua	1.24-1.82 (m)
IMC	Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo.	Asociación de la talla y peso corporal de los pacientes en el 2015.	Obtenido por el resultado de la razón del peso dividido entre el valor de la talla en metros al cuadrado.	Cuantitativa continua	17.4-42.6 (kg/m ²)

6.6 Análisis Estadístico

Se calcularon frecuencias, porcentajes y pruebas de χ^2 para variables cualitativas, medidas de tendencia central para variables cuantitativas.

6.7 Consideraciones Éticas

- Se cumplió la siguiente normativa: reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, declaración de Helsinki, buenas prácticas clínicas.
- Estudio sin riesgo.

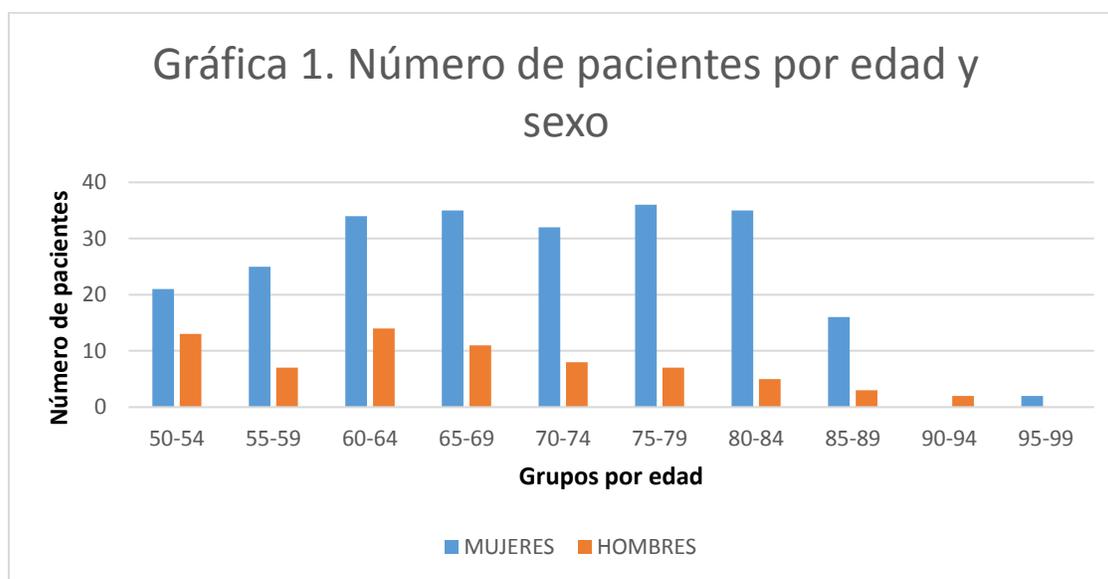
7. Resultados

Del total de pacientes atendidos en consulta externa del servicio de Cirugía de Columna 2846 tenían algún diagnóstico relacionado con fracturas vertebrales, 1611 de estos tenían 50 años o más, de los cuales 306 cumplieron los criterios de inclusión

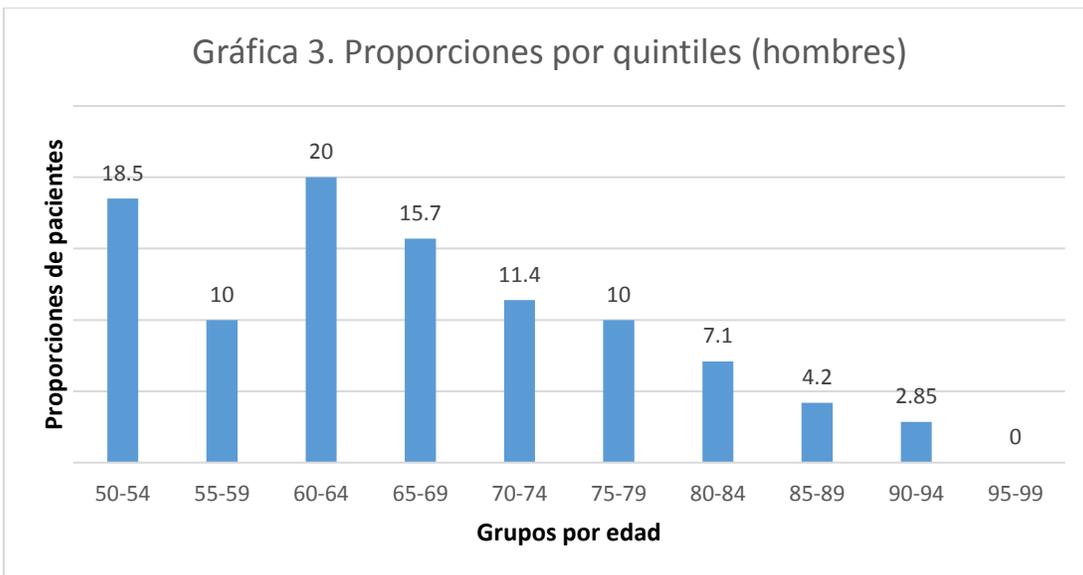
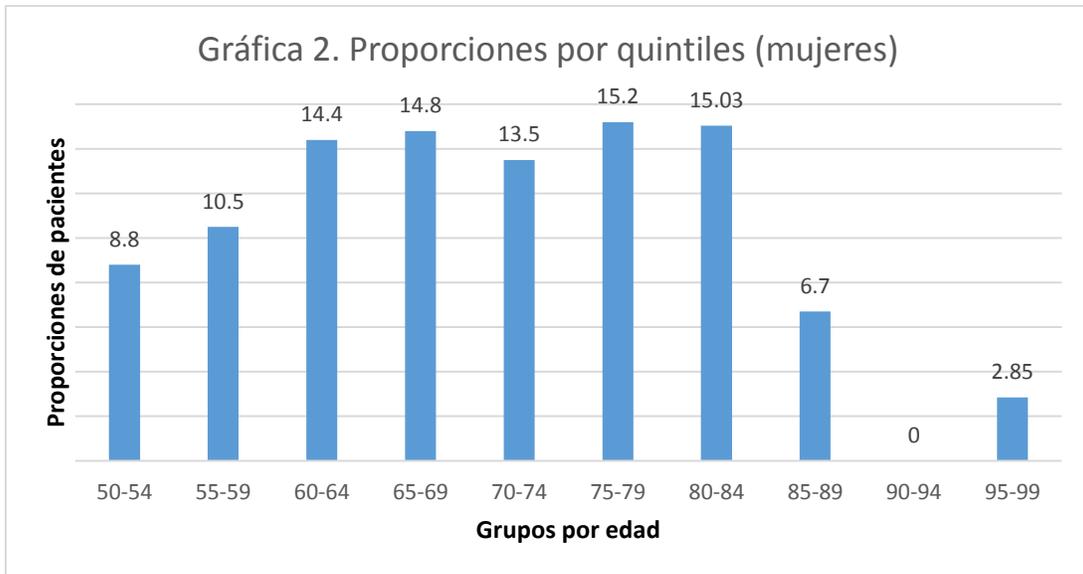
Este trabajo muestra una población con una edad media de 69.1 años de edad, en mujeres la edad media fue de 69.9 años y en hombres de 66.2 años de edad. La distribución observada de los pacientes por sexo y grupos de edad se muestra en la Gráfica 1.

En las mujeres, la incidencia de fracturas vertebrales incrementó a partir de la séptima década de la vida y se mantuvo hasta la novena década de la vida con una incidencia máxima entre los 75 y 79 años. (Gráfica 1)

En los hombres, la incidencia de fracturas vertebrales fue mayor durante la séptima década de la vida, además de haber observado un pico en la incidencia entre los 50 y 54 años de edad. (Gráfica 1)

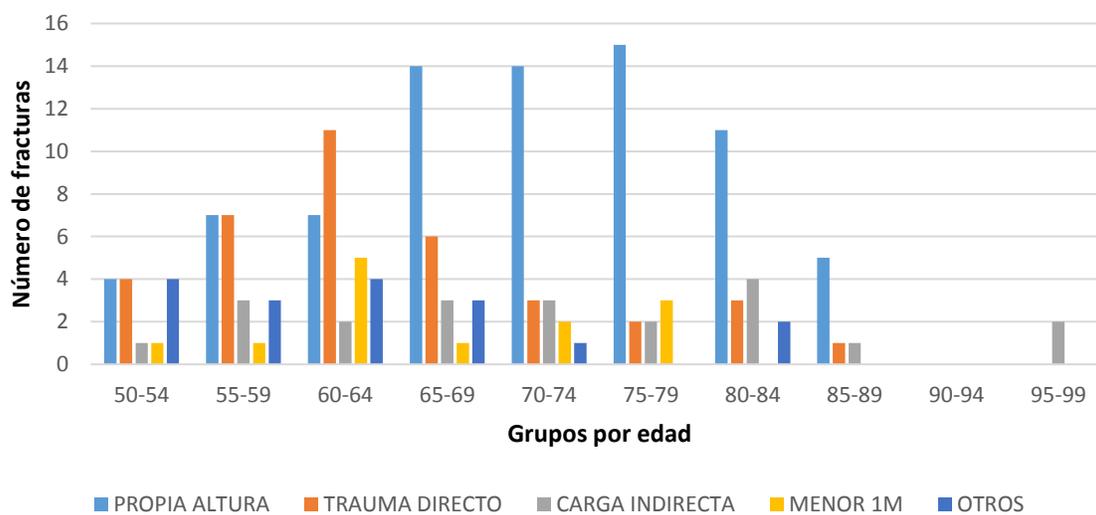


Determinamos el número de pacientes que conformaron cada grupo al dividir por quintiles la población, las proporciones por sexo se muestran en la Gráfica 2 (mujeres) y en la Gráfica 3 (hombres).

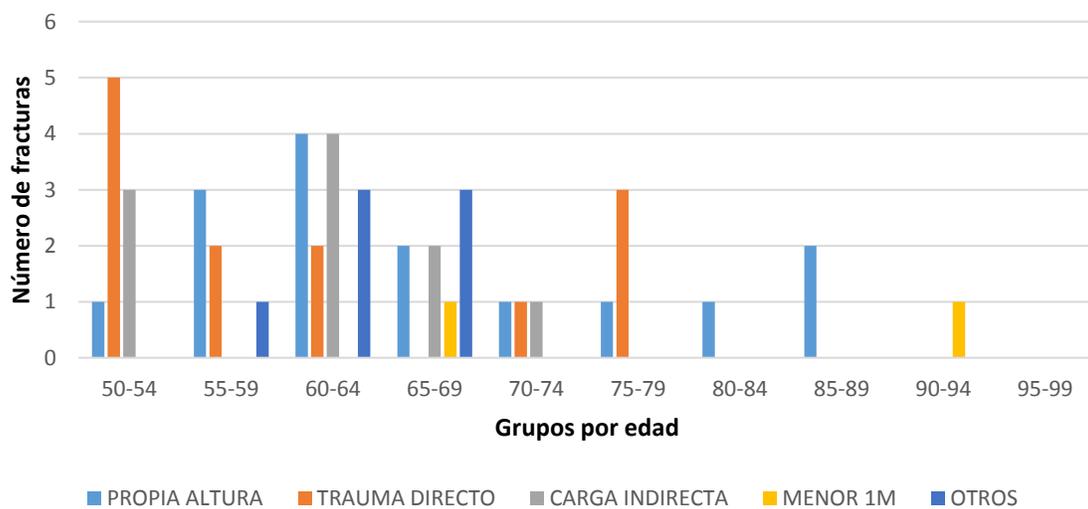


Se determinó el mecanismo de lesión de los pacientes, el más frecuente fue caída desde su propia altura en 92 pacientes (30.1%), en segundo lugar traumatismo directo en 47 pacientes (15.4%), en tercer lugar sobrecarga indirecta a la columna en 31 pacientes (10.1%), caídas menores de 1 metro de altura en 15 pacientes (4.9%), otros mecanismos de lesión en 24 pacientes (7.8%) y mecanismos no especificados en 97 pacientes (31.7%). En las gráficas 4 y 5 se muestran por edad y sexo la distribución de los mecanismos de lesión.

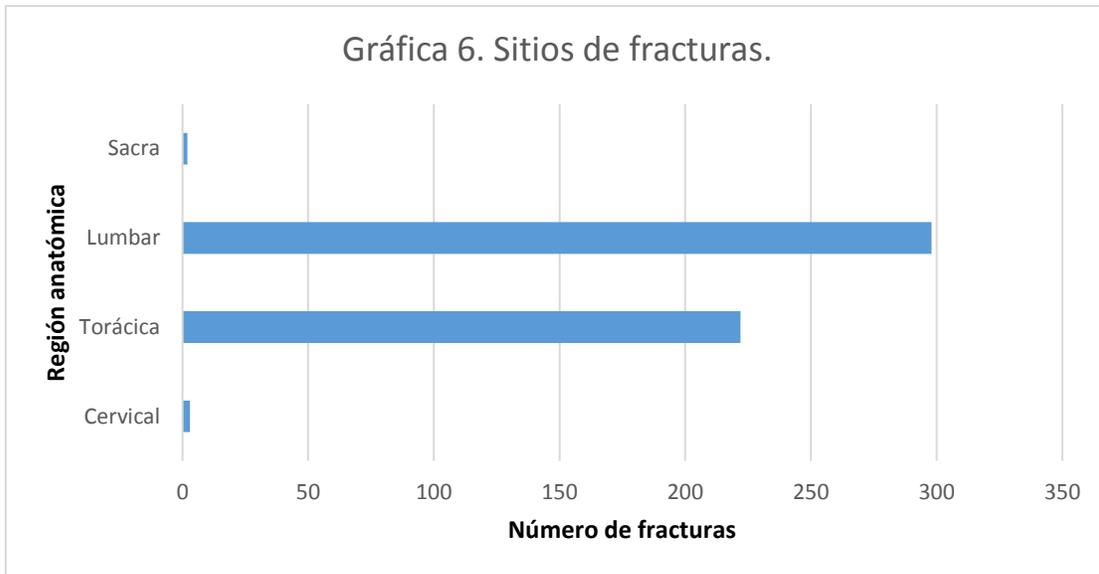
Gráfica 4. Mecanismos de fracturas por grupos de edad en mujeres



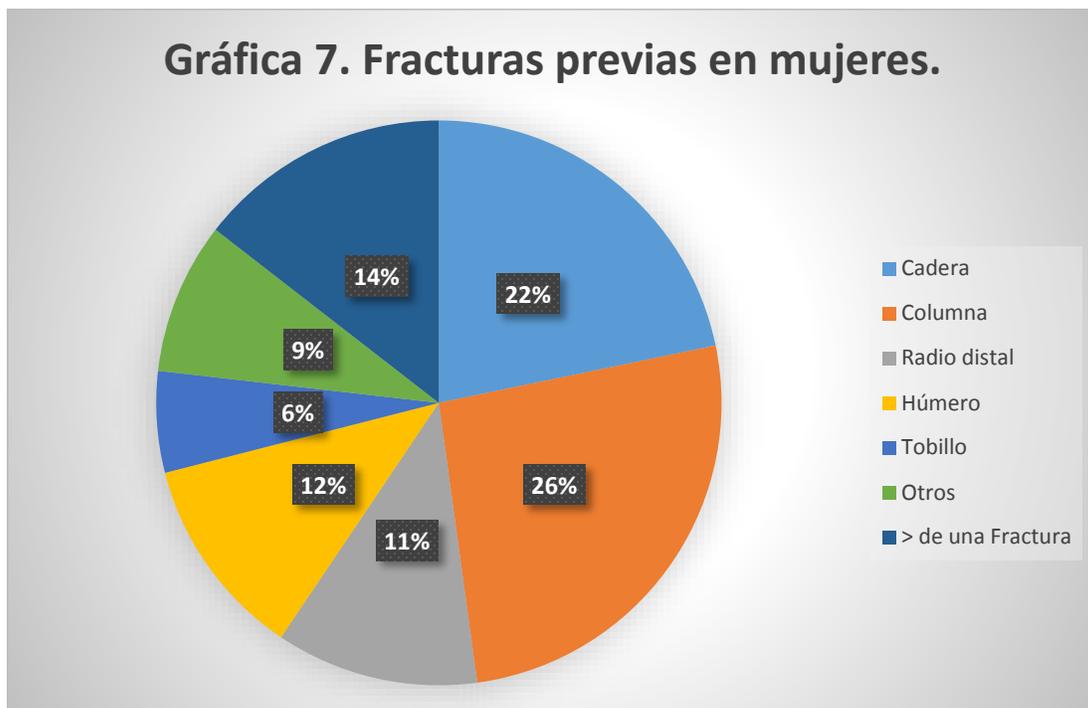
Gráfica 5. Mecanismos de fracturas por grupos de edad en hombres



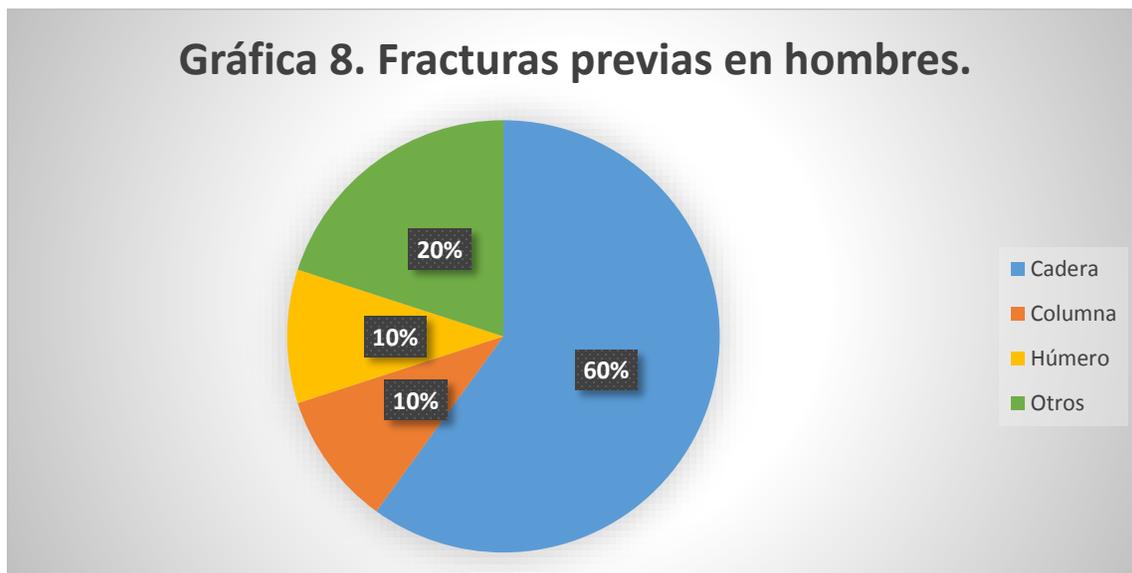
La localización afectada con mayor frecuencia se concentró en los cuerpos vertebrales de L1 (123 fracturas) y T12 (84 fracturas), mientras que el cuerpo vertebral de L2 ocupó el tercer lugar con mayor frecuencia con 71 fracturas. La distribución por segmentos vertebrales se muestra en la Gráfica 6.



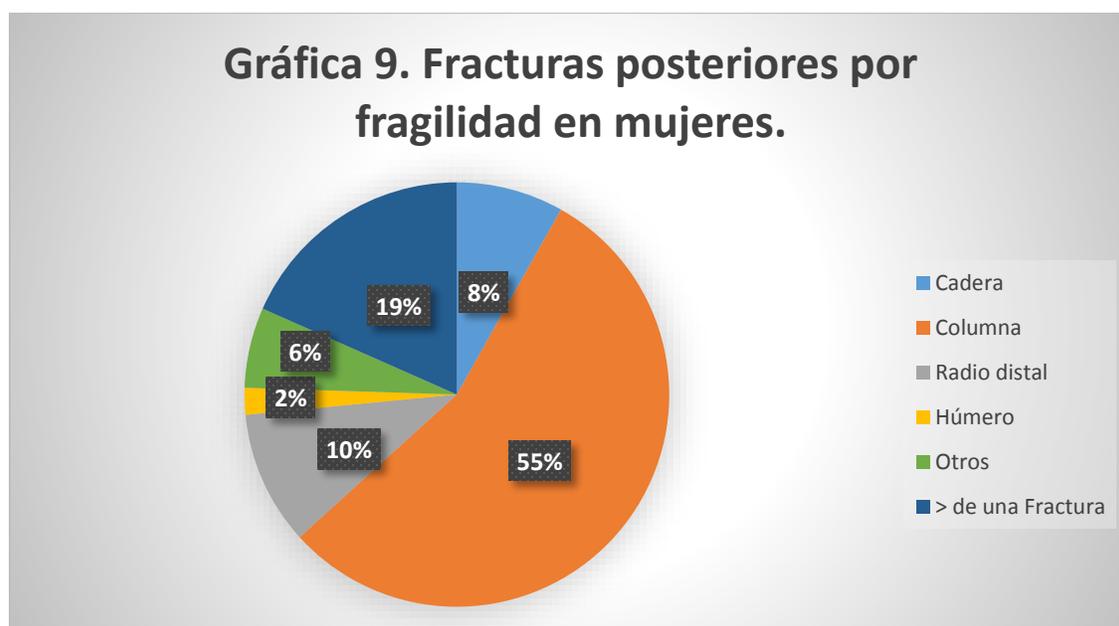
Se determinó el número de pacientes que contaban con antecedente de alguna fractura por fragilidad previo a ser diagnosticados en el año 2015 con fractura vertebral. Se encontró que en las mujeres fue más frecuente dicho antecedente ya que un total de 69 mujeres (29.2%) tuvieron fracturas previas por fragilidad en diferentes localizaciones tal y como se muestra en la gráfica 7.



En el caso de los hombres en 10 casos (14.2%) se encontró algún antecedente de fracturas por fragilidad previo a presentar alguna fractura vertebral en el año 2015, las cuales se presentaron en diferentes sitios tal y como se muestra en la gráfica 8.



También analizamos el número de fracturas por fragilidad posteriores a haberse diagnosticado una fractura vertebral en el 2015, en las Gráficas 9 y 10 se muestran los sitios en que se presentaron dichas fracturas tanto para mujeres como para hombres respectivamente.

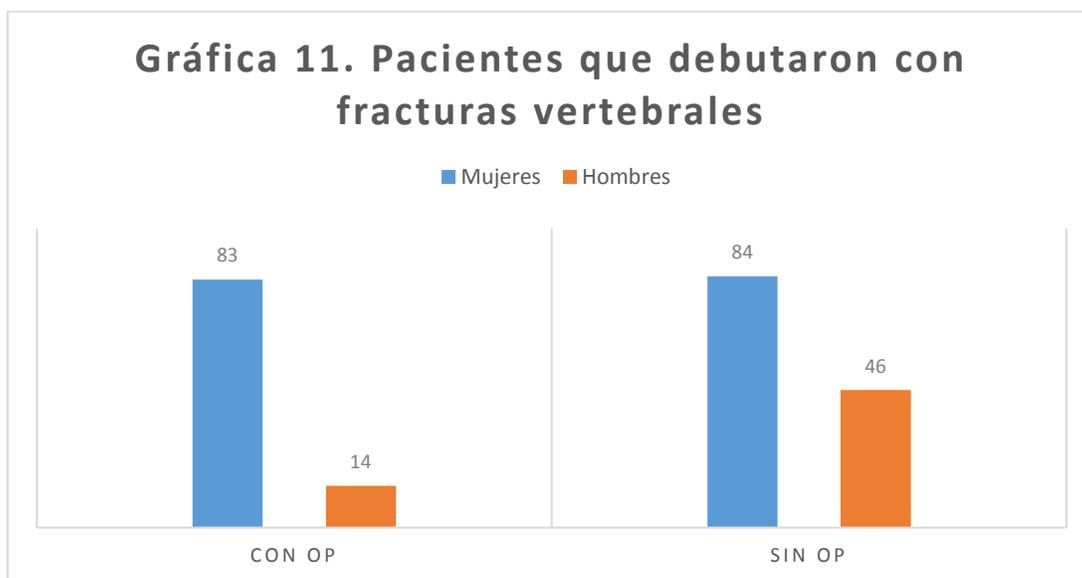


Gráfica 10. Fracturas posteriores por fragilidad en hombres.



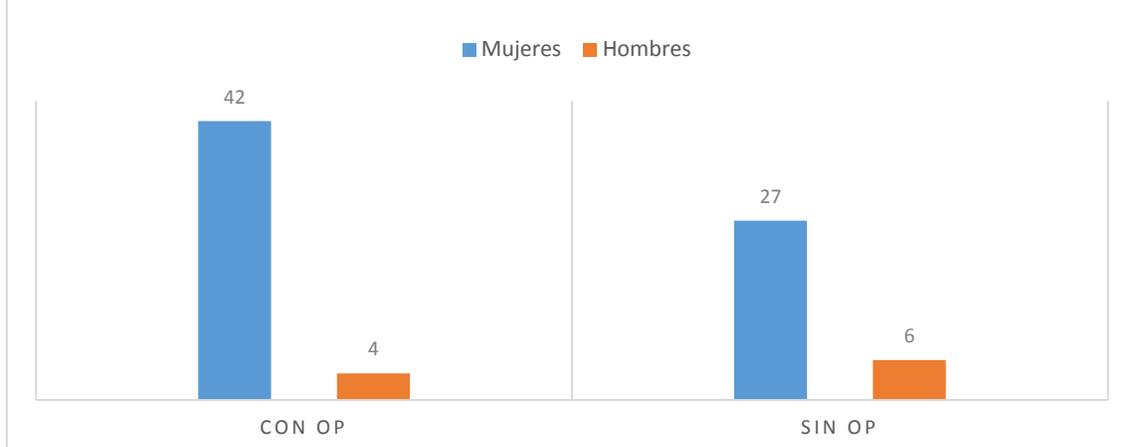
El número de mujeres que presentaron alguna fractura posterior fue de 49 (20.7%), mientras que el de los hombres fue de 5 (7.1%), en ambos grupos fueron más frecuentes las fracturas vertebrales adyacentes.

En la Gráfica 11 se muestra la cantidad de pacientes que debutaron con fracturas vertebrales en 2015 a pesar de encontrarse o no diagnosticados con osteoporosis en ese momento.



En la Gráfica 12 se muestran los pacientes que debutaron con fracturas no vertebrales previo a presentar alguna fractura vertebral por osteoporosis en 2015.

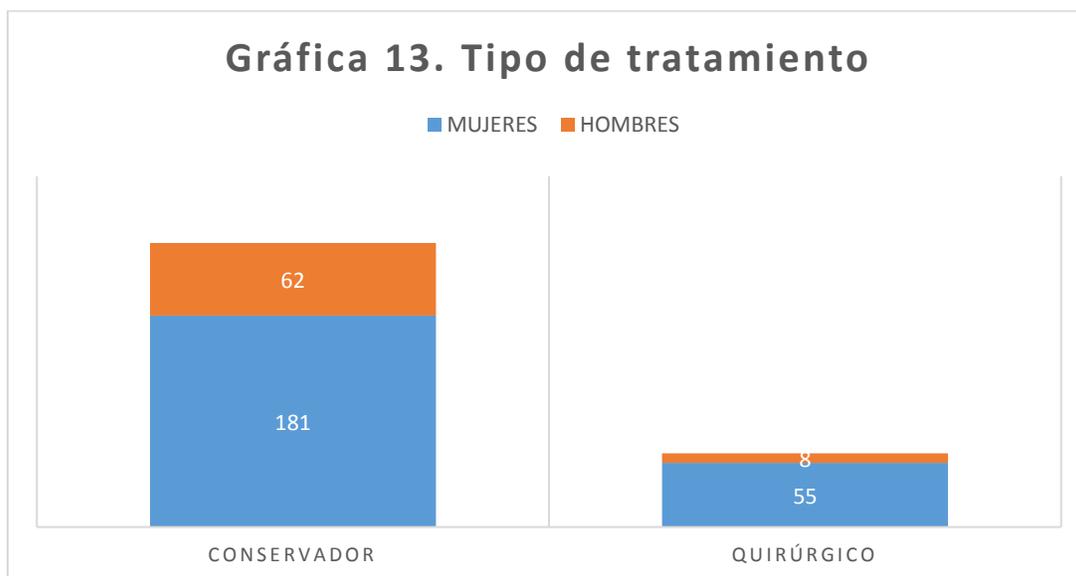
GRÁFICA 12. PACIENTES QUE DEBUTARON CON FRACTURAS NO VERTEBRALES.



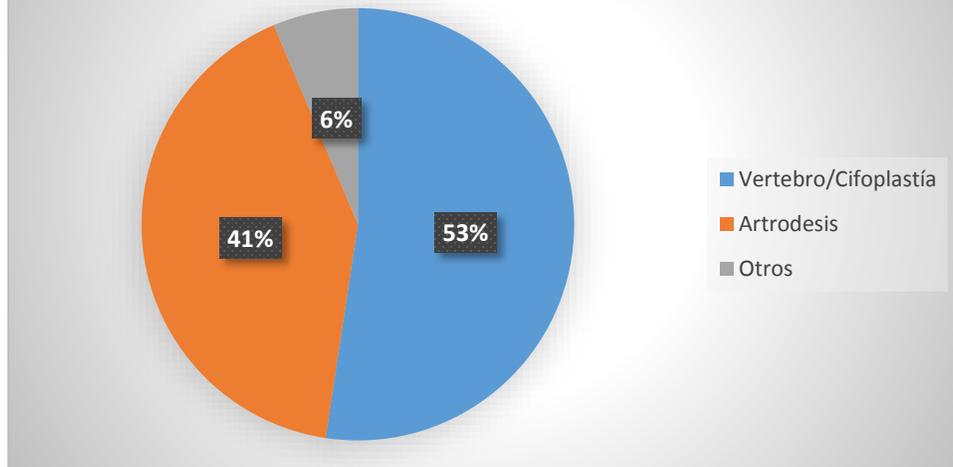
La Clínica de Osteoporosis del INRLGII atendió a 129 pacientes (42.1%) de la población estudiada (111 mujeres y 18 hombres), de los cuales 9 mujeres y 2 hombres no se conocían con osteoporosis previo a debutar en 2015 con fracturas vertebrales.

En la Gráfica 13 se muestra el número de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico en comparación de aquellos que solo recibieron tratamiento conservador. En la Gráfica 14 se muestra el tipo de cirugía que se implementó en el grupo que fue tratado quirúrgicamente.

Gráfica 13. Tipo de tratamiento



Gráfica 14. Tipo de cirugía

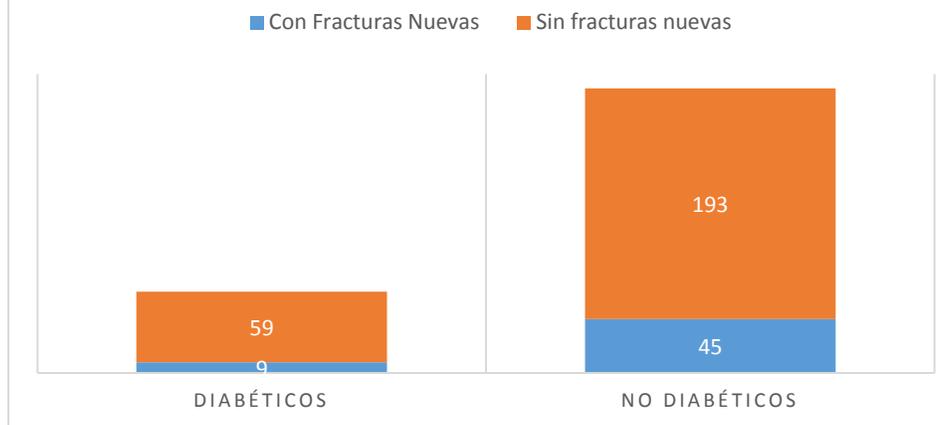


Se determinó mediante la prueba de χ^2 que no existió asociación estadísticamente significativa entre padecer DM2 y presentar fracturas vertebrales posteriores (Tabla 2), la proporción de pacientes diabéticos que presentaron fracturas vertebrales posteriores se muestra en la Gráfica 15.

Tabla 2. Tabla de contingencia DM2/Segunda Fractura

			Segunda fractura				Total
			Ninguna	Vertebral	Vertebral y otra	Otras	
Diabetes mellitus	No	Recuento	193	26	7	12	238
		% dentro de Diabetes mellitus	81.1%	10.9%	2.9%	5.0%	100.0%
	Si	Recuento	59	4	2	3	68
		% dentro de Diabetes mellitus	86.8%	5.9%	2.9%	4.4%	100.0%
Total		Recuento	252	30	9	15	306
		% dentro de Diabetes mellitus	82.4%	9.8%	2.9%	4.9%	100.0%

Gráfica 15. Nuevas fracturas en diabéticos y no diabéticos

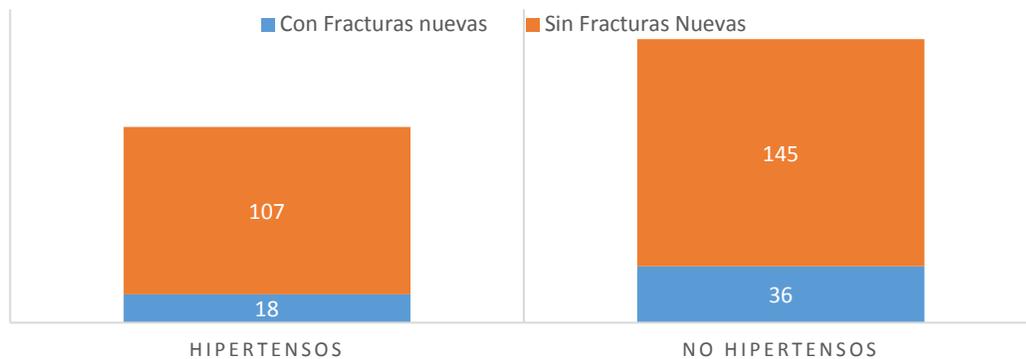


También se descartó mediante la prueba de χ^2 alguna asociación estadísticamente significativa entre hipertensión arterial sistémica y el riesgo de fracturas vertebrales posteriores (Tabla 3). En la gráfica 16 se muestra la distribución de pacientes hipertensos que desarrollaron fracturas vertebrales posteriores.

Tabla 3. Tablas de contingencia para HAS/segunda fractura

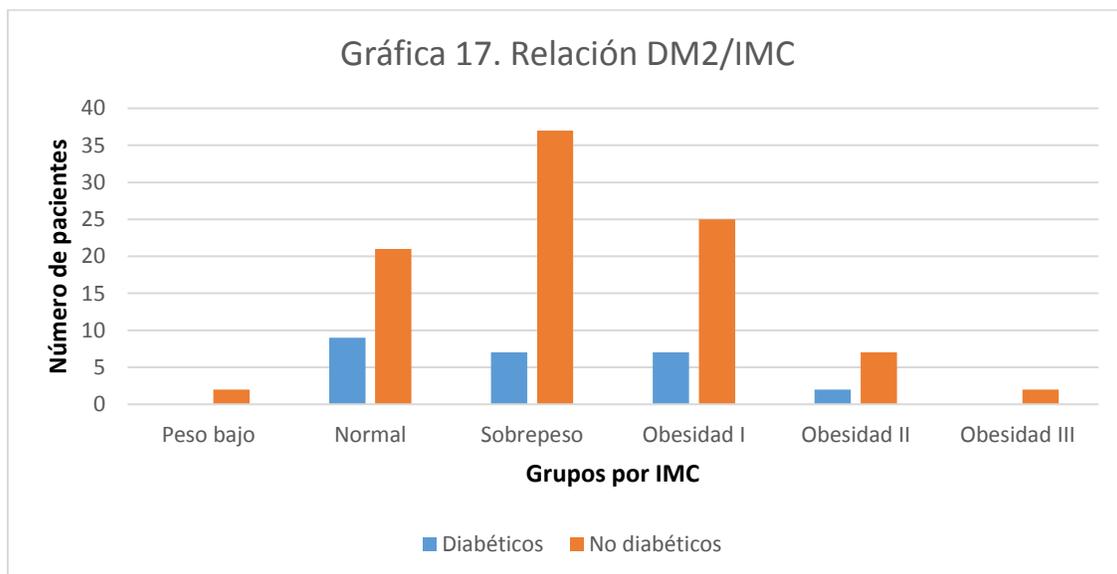
			Segunda fractura				Total
			Ninguna	Vertebral	Vertebral y otra	Otras	
Hipertensión arterial	No	Recuento	145	22	4	10	181
		% dentro de Hipertensión arterial	80.1%	12.2%	2.2%	5.5%	100.0%
	Si	Recuento	107	8	5	5	125
		% dentro de Hipertensión arterial	85.6%	6.4%	4.0%	4.0%	100.0%
Total		Recuento	252	30	9	15	306
		% dentro de Hipertensión arterial	82.4%	9.8%	2.9%	4.9%	100.0%

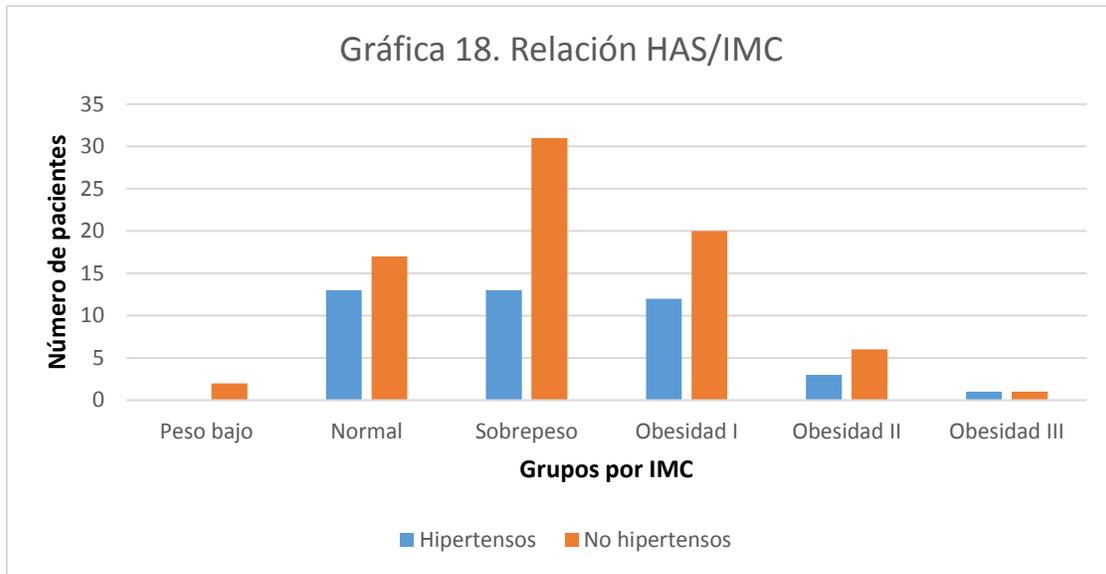
Gráfica 16. Nuevas fracturas en hipertensos y no hipertensos



También describimos la asociación en nuestra población de estudio entre el IMC y la presencia de DM2(Gráfica 17) y del mismo modo se analizó la relación con HAS (Gráfica 18).

Gráfica 17. Relación DM2/IMC





Finalmente, determinamos que 17 pacientes (5.5%) fallecieron, 15 mujeres y 2 hombres. El rango de edades de estos pacientes era de 70 a 96 años con una media de 83.1 años.

8. Discusión

Los resultados observados en nuestro estudio muestran que las fracturas vertebrales por osteoporosis tienen una mayor incidencia en el sexo femenino y conforme aumenta la edad se presentan con mayor frecuencia, lo cual concuerda con las tendencias reportadas por la IOF^{3, 28}. Esta asociación es atribuible a la caída de los niveles estrogénicos precipitados por el climaterio, mientras que el incremento de las fracturas proporcional al aumento de la edad se debe al deterioro de la capacidad funcional de los pacientes adultos mayores³⁰.

De la misma manera que reportó Samelson et al.²⁹, en nuestro estudio la localización anatómica más frecuente de las fracturas vertebrales por osteoporosis fue la columna lumbar, específicamente los cuerpos adyacentes al segmento dorsal. Como se comentó previamente en este documento, corresponde a los segmentos intervertebrales con mayor movilidad.

Fue más frecuente el antecedente de fracturas por fragilidad previo a una fractura vertebral por osteoporosis en mujeres, en comparación con los hombres. De las fracturas por fragilidad previas, fueron la columna vertebral y la cadera los sitios anatómicos más afectados, datos que coinciden con estudios previos, como los publicados por Clark y colaboradores^{23,24, 30}.

En concordancia con la revisión realizada por Riancho y Pérez³¹, nuestros hallazgos soportan la teoría de que las fracturas vertebrales son más frecuentes que las fracturas no vertebrales, ya que en nuestra población las fracturas posteriores por fragilidad más frecuentes fueron las vertebrales.

A pesar de que las fracturas vertebrales son las complicaciones más frecuentes en pacientes con osteoporosis y que una proporción importante pasan inadvertidas, los autores encontramos que en ambos sexos fue más frecuente que debutaran los pacientes con alguna fractura vertebral antes de que se presentara alguna fractura en otro sitio anatómico. Lo anterior puede explicarse por la referencia y concentración de pacientes del hospital en donde fue realizado el presente estudio.

Observamos que la mayoría de los pacientes con fractura vertebral por fragilidad fueron tratados de forma conservadora, similar a lo reportado en la bibliografía consultada^{31,32,33}. Sin embargo, los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en el INRLGII tuvieron menor incidencia de nuevas fracturas por fragilidad subsecuentes, específicamente aquellos

tratados mediante artrodesis. En esta institución, la selección del tratamiento quirúrgico se determina con base en una decisión colegiada en el servicio de Cirugía de Columna, de acuerdo a las condiciones y características de cada paciente.

Las mujeres hipertensas que tuvieron también diagnóstico de osteoporosis, tuvieron mayor riesgo que los hombres con las mismas comorbilidades y también en comparación con las mujeres que solo tienen osteoporosis. Esto se correlaciona con lo reportado en 2013 por Takaoka y colaboradores ³⁴ debido a la interacción que guardan algunos fármacos antihipertensivos con el metabolismo del calcio.

Por último, aunque ya es ampliamente conocida la asociación entre la obesidad, DM2 e HAS, en nuestro estudio se evidenció que en ambos sexos es más frecuente el diagnóstico de HAS y DM2 en aquellos pacientes que tienen sobrepeso en comparación con aquellos que no lo padecen.

9. Conclusiones

Este estudio nos permitió describir diversas variables que enriquecen la comprensión del panorama que rodea a los pacientes con osteoporosis. Obtuvimos resultados que concuerdan con estudios previos y que refuerzan la información que ha sido reportada con la particularidad de que fue realizado en una población mexicana.

Cabe recalcar que las mujeres postmenopáusicas son la población que tiene una mayor prevalencia e incidencia de fracturas vertebrales por osteoporosis, sin olvidar que existe un importante porcentaje de hombres en edad productiva que también se encuentran en riesgo de presentar este tipo de complicaciones.

Debemos tomar en cuenta en nuestras intervenciones terapéuticas la prevención de caídas, ya que en nuestro estudio también se identificaron a las caídas como el principal mecanismo mediante el que se producen las fracturas.

También debemos considerar para el abordaje de este tipo de pacientes que si bien existe una proporción importante de personas con osteoporosis que debutan con fracturas vertebrales, también existe una gran cantidad de pacientes que ya han presentado fracturas por osteoporosis y que un gran número de las mismas no fueron detectadas.

En nuestro estudio se mantuvo la tendencia de tratar de manera conservadora las fracturas vertebrales, pero no debemos olvidar que observamos una mayor presentación de fracturas vertebrales posteriores tras el tratamiento conservador. De la misma manera se debe evaluar e individualizar el tratamiento quirúrgico en cada paciente porque el riesgo de sufrir una fractura posterior no desaparece, sobre todo si se contempla realizar vertebroplastia o cifoplastia.

No identificamos ninguna relación con las principales comorbilidades en México (HAS y DM2), sin embargo se deben realizar estudios a futuro que contemplen una mayor muestra de pacientes ya que fue una limitación de este estudio.

Finalmente, debemos mencionar que nos encontramos con limitaciones respecto a la recopilación de datos a partir de los expedientes clínicos; lo cual no descarta que esta población no pueda ser retomada para elaborar otros protocolos de investigación.

10. Perspectivas

En nuestro país existen estudios en población con osteoporosis enfocados en diversas áreas de la salud; sin embargo, pocos han sido destinados a determinar indicadores de calidad de vida, funcionalidad y percepción de la discapacidad. Los resultados obtenidos en esta investigación servirán como base para elaborar otros estudios relacionados.

El análisis de esta población permite observar la falta de tratamiento multidisciplinario ya que solo 42.5% de los pacientes fueron canalizados a la clínica de osteoporosis. De esta manera desde el desarrollo de la unidad coordinadora de fracturas se busca subsanar esta deficiencia.

11. Bibliografía

1. Szulc P, Bouxsein ML. Overview of osteoporosis: Epidemiology and clinical management. *Verteb Frac Init*. 2011; Vol. 1: pp. 1-37.
2. Holroyd C, Cooper C. Epidemiology of Osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumtaology*. 2012; Vol. 22: pp. 671-685.
3. Pisani P et al. Major Osteoporotic fragility fractures: Risk factor Updates and societal impact. *World J Orthop*. 2016; Vol. 7: pp. 171-181.
4. Mckloskey E et al. FRAX identificando pacientes con riesgo elevado de fractura. *Osteoporos Int*. 2009; Vol. 1: pp- 4-15.
5. Clark, P, Ramírez E, Reyes, A. Umbrales de evaluación e intervención para la detección de casos en riesgo de osteoporosis y fracturas por fragilidad con FRAX en población mexicana para el primer nivel de salud. *Gac Méd Méx*. 2016; Vol. 152: pp. 22-31.
6. Siris E, Sanford B, Nativ A. Primary Care Use of FRAX. *Pos Med J*. 2010; Vol. 122: pp. 22-30.
7. Riancho J, Gonzalez J. Fractura vertebral: Expresión clínica y diagnóstico diferencial. *La Fractura Vertebral en la Práctica Clínica*. Díaz C. 6ª Edición. España: FHOEMO; 2006: pp. 7-16.
8. CENETEC. *Diagnóstico y Principios del Tratamiento Quirúrgico de las Fracturas Vertebrales Toraco-Lumbares secundarias a traumatismo en el Adulto*, México: Secretaría de Salud; 2013.
9. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad. *Guía de Práctica Clínica sobre Osteoporosis y Prevención de Fracturas por Fragilidad*. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) de Catalunya; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM Nº 2007/02.
10. Muñoz J et al. Segmento Lumbar. *Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología*. Ordorica J. 2ª Edición. México: McGraw; 2011: pp. 85-89.
11. Camacho J. *Guía de Práctica Clínica en endocrinología para el diagnóstico y tratamiento de osteoporosis posmenopáusica*. EUA: Asociación americana de endocrinólogos clínicos, 2016.
12. Qaseem A, Forciea MA. Treatment of Low Bone Density or Osteoporosis to Prevent Fractures in Men And Women: A Clinical Practice Guideline Update From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017; Vol. 166: pp. 819-839.
13. Manson JE, Aragaki AK, et al. Menopausal hormone therapy and long-term all-cause and cause-specific mortality. *JAMA*. 2017; Vol. 318; pp. 927-938.
14. Gennari L, Rotatori S, Biancardi S, et al. Requerimientos del tratamiento y opciones actuales para la osteoporosis posmenopáusica. *Expert Opin Pharmacother*. 2016; Vol. 17: pp. 1141-1152.
15. Tabatabaei-Malazy O, Salari P, Khashayar P and Larijani B. Nuevos Horizontes en el Tratamiento de la Osteoporosis. *Pharmac Sciences J*. 2017; Vol. 25: pp. 25:32.
16. Roberts J, Castro C, Moore A, et al. Cambios en la densidad mineral ósea y recambio óseo en pacientes con reposo farmacológico desués del reposo del tratamiento con bifosfonato. *Clin Endocrinol*. 2016; Vol. 84: pp. 509-515.
17. Silberman S et al. Fracturas y luxaciones de la columna vertebral. *Ortopedia y Traumatología*. Varaona O. 4ª edición. España: Panamericana; 2017: pp. 809-910.
18. Guo J et. Al. Surgical Versus Non.Surgical Treatment for Vertebral Compression Fracture with Osteopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pone J*. 2015; Vol. 34: pp. 31-42.

19. Díaz P, Reimunde P. Osteoporosis y Cirugía del Raquis: estrategias del tratamiento médico y quirúrgico. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2018; Vol. 10: pp. 41-54.
20. Nieuwenhuijse M, Putter H et al. New vertebral fractures after Percutaneous Vertebroplasty for Painful Osteoporotic Vertebral compression Fractures: A clustered analysis and the relevance of Intradiskal Cement Leakage. *Radiology J.* 2013; Vol. 266: pp. 18-25.
21. Neila S, Nan D, García C, Olmos J, González J, Hernández J. La realidad de la osteoporosis en el paciente hospitalizado en medicina interna. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2013; Vol. 5: pp. 141-145.
22. Organización Mundial de la Salud. Reporte mundial de la salud. Foro Mundial de la Salud. 1996; Vol. 17: pp. 385-387.
23. Clark P, Cons-Molina F, et al. The Prevalence of vertebral fractures in Latin America countries: The Latin America Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS). *Osteoporos Int.* 2009; Vol. 20: pp. 275-282.
24. Clark P, Cons-Molina, et al. The presence of radiographic vertebral fractures in Mexican men. *Osteoporos Int.* 2010; Vol. 21: pp. 1523-1528.
25. Ramírez E et al. Cultural adaptation and validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO) in a Mexican population. *Clin Rheumatol.* 2008; Vol. 27: pp. 151-161.
26. Ramírez E et al. Impact of osteoporosis-associated vertebral fractures on health-related quality of life in the Mexican population. *Rev Invest Clin.* 2014; Vol. 66: pp. 225-233.
27. Van Staa T, Dennison E, Leufkens H, Cooper C. Epidemiology of Fractures in England and Wales. *Bone.* 2001; Vol. 29: pp. 130-140.
28. Bouxsein L et al. The Breaking spine. *Intern Osteoporos Found J.* 2010; Vol. 2: pp. 2-20.
29. Samelson E, et al. Incidence and risk factors for vertebral fracture in women and men: 25 years follow-up results from the population-based Framingham study. *Bone.* 2006; Vol. 21: pp. 1207-1214.
30. Clark P, Vázquez J. Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos.* 2016; Vol. 5: pp. 9-17.
31. Pérez M, Riancho J. Vertebroplastia y cifoplastia como tratamiento de las fracturas vertebrales osteoporóticas. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010; Vol. 2: pp. 27-33.
32. Hagino H, Furukawa K, et al. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori. *Osteoporos Int.* 2009; Vol. 20: pp. 543-548.
33. Chen Y, Tan T, Chen W et. al. Intradural cement leakage, a devastating rare complication of vertebroplasty. *Spine,* 2006; Vol. 31: pp. 379-382.
34. Takaoka S, Yamaguchi T, Tanaka K. Fracture risk is increased by the complication of hypertension and treatment with calcium channel blockers in postmenopausal women with type 2 diabetes. *Bone Miner Metab.* 2012; Vol. 15: pp. 15-20.