



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS
CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 “DR.
GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” EN EL AÑO 2021

T E S I S

Que para obtener grado de especialización en Ortopedia

PRESENTA:

José Alberto Romero López
Médico residente de cuarto año de traumatología y ortopedia

Matrícula: 97384145

Lugar de trabajo: Médico residente de servicio de ortopedia y traumatología.

Adscripción: Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”
Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México

Teléfono: 2225508719 **Extensión:** sin extensión **Fax:** sin fax **correo electrónico:** josealb.romero@gmail.com

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR:

José Vicente Garrido Soto
Especialista en Ortopedia, Subespecialista en ortopedia pediátrica

Matricula:10454896

Lugar de trabajo: Médico no familiar, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud.

Adscripción: Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”
Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México

Teléfono: 5536259460 **Extensión:** sin extensión. **Fax:** sin fax **Correo electrónico:**
gpomedcenori@hotmail.com

ASESOR METODOLÓGICO:

Gustavo Adolfo Ortega Gómez
1.-Maestría en Educación Basada en Competencias.
2.- Médico especialista en urgencias médico quirúrgicas.

Matricula: 97371544

Lugar de trabajo: Médico no familiar, adscrito al servicio de urgencias

Adscripción: Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”
Calzada de las bombas 117, ex hacienda Coapa, código postal 14310, Delegación Coyoacán, Ciudad de México

Teléfono: 5543747955 **Extensión:** sin extensión **Fax:** sin fax **Correo electrónico:** gusorteguita@msn.com

CD.MX febrero 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria y agradecimientos

Este trabajo de titulación es gracias a mi madre, Doris López Reyes y a mi padre, Transito Romero Ortiz, los cuales siempre me han estado apoyando a lo largo de mi vida. Mostrándome que con dedicación y esfuerzo todo lo que nos proponemos se puede lograr.

Así mismo quiero agradecer a mis asesores de tesis por su apoyo ya que me brindaron sus recomendaciones y conocimientos para realizar esta tesis. La cual sin su ayuda no podría haber realizado.

Finalmente, me gustaría hacer un reconocimiento y agradecer a todos las doctoras y los doctores del Hospital General Regional No. 2, los cuales me brindaron su enseñanza durante toda mi residencia médica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ÍNDICE

Titulo.....	4
I. Resumen	4
II. Marco teórico.....	6
III. Justificación.....	21
IV. Planteamiento del problema.....	22
V. Objetivos	23
General	23
Específicos.....	23
VI. Hipótesis.....	24
VII. Material y métodos.....	24
Tipo de estudio.....	24
Diseño de estudio.....	24
Tamaño de muestra:	25
Estimación del tamaño de la muestra:	25
Criterios de selección:.....	26
Variables y diseño estadístico:.....	27
VIII. Descripción general del estudio:	30
IX. Procedimiento y método de recolección de datos.....	31
X. Maniobras para evitar y controlar sesgos	31
XI.- Cronograma de actividades 2021-2023	33
XII. Consideraciones éticas	34
XIII. Financiamiento y factibilidad	35
Recursos	35
XV. Discusión.	52
XVI. Conclusión.	53
XVII. Bibliografía.....	54
XVIII. Anexos	61

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 “DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” EN EL AÑO 2021.

Autores: José Alberto Romero López.¹ José Vicente Garrido². Gustavo Adolfo Ortega Gómez³

Médico residente de Traumatología y Ortopedia. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. 2. Médico no familiar, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. 3. Maestría en Educación Basada en Competencias, Médico no familiar especialista en urgencias médico quirúrgicas. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

I. Resumen

Introducción: Las fracturas por fragilidad son lesiones musculoesqueléticas comunes en paciente geriátricos, las cuales están relacionadas con patologías como osteopenia en sus diversos grados, osteoporosis, síndrome de caídas (multifarmacia, sarcopenia, vértigo, caminata con obstáculos y sin apoyo, comorbilidades), síndrome de fragilidad; la mayoría de los pacientes geriátricos que tienen una fractura por fragilidad cuentan con antecedentes de las mismas y con un riesgo elevado de presentar este tipo de lesiones en el tiempo de vida que les resta.

Objetivo: Conocer la prevalencia de fracturas por fragilidad de la población mayor de 70 años de edad derechohabiente del Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz que cuenta con diagnóstico de ingreso de fractura de cadera.

Material y métodos: Estudio transversal, retrospectivo, en el cual se recabaron antecedentes de fracturas por fragilidad en pacientes ingresados al servicio de Cadera, Pelvis y Reemplazos Articulares por diagnóstico de fractura de cadera en el Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. El periodo de estudio será del 1º de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021. Los resultados serán recabados por revisión de expedientes clínicos y entrevista por vía telefónica

Recursos: Participará en el estudio el total de pacientes mayores de 70 años hospitalizados e intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Cadera, Pelvis y Reemplazos con diagnóstico de fractura de cadera en el año 2021 considerados en el cálculo del tamaño de la muestra, con consentimiento aceptado previamente.

Experiencia del Grupo: Equipo de investigación está previsto por médico residente de traumatología y ortopedia del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, así como un Médico no familiar Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud adscrito del servicio de traumatología y ortopedia de dicho hospital y un asesor experto en investigación y elaboración de tesis para la elaboración del protocolo de investigación.

Resultados: en este estudio se evaluaron un total de 270 pacientes, todos con edad igual o mayor a 70 años de edad, diagnóstico clínico radiográfico de fractura de cadera, 200 pertenecientes al sexo femenino y 70 al sexo masculino. Todos los pacientes cuentan con diagnóstico radiográfico de osteoporosis al momento del evento traumático actual y 110

(40.7%) de estos pacientes cuentan con antecedente de alguna fractura por fragilidad. El rango de edad comprendido entre 70-89 años, representó cerca del 22% hablando de la edad de presentación del primer evento de fractura por fragilidad, con una diferencia estrecha respecto al rango comprendido entre 50-69 años (18.5%). La fractura más comúnmente presentada como antecedente de fractura por fragilidad es la fractura metafisaria distal de radio (17.8%), seguida de las fracturas de cadera (8.8%). Sólo 18 (6.7%) fueron diagnosticados previamente mediante densitometría ósea con osteoporosis, de igual manera, estos pacientes son los únicos que contaban con tratamiento farmacológico contra osteoporosis previo a su fractura actual, el resto de los pacientes (253 individuos, 93.3%) niegan haber sido tenido un diagnóstico previo de osteoporosis/osteopenia por medio de densitometría ósea o haber recibido tratamiento por el personal de salud del primer o segundo nivel de atención, Por último, 111 pacientes (41.1%) refieren haber sido protocolizados y haber recibido tratamiento farmacológico para osteoporosis posterior al tratamiento quirúrgico de su fractura actual por un traumatólogo y ortopedista del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

Conclusión: se evidencio que el 40.7 % del total de la población estudiada cuenta con algún antecedente de fractura por fragilidad, se evidencio que el rango de edad de presentación de primer evento de fractura por fragilidad más involucrado fue de 70-89 años, siendo la fractura metafisaria distal de radio la más frecuente en cualquier rango de edad. La mayoría de pacientes analizados no contaban con un diagnóstico previo de trastornos de densidad ósea (osteopenia/osteoporosis), evidenciando las limitaciones del primer y segundo nivel de atención para realizar prevención, diagnóstico, tratamiento y promoción oportuna de dichas patologías. La osteopenia y la osteoporosis deben ser reconocidas como verdaderos problemas de salud pública y deberían generarse actividades de detección y tamizaje, temprano para evitar un evento de fractura por fragilidad a futuro.

Palabras clave: *osteoporosis, fracturas por fragilidad, fractura de cadera, riesgo de caídas, síndrome de fragilidad*

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 “DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” EN EL AÑO 2021

II. Marco teórico

Introducción

De acuerdo con las tendencias en otras regiones del mundo, México está presentando una transición epidemiológica con número ascendente de personas mayores y una disminución de la tasa de mortalidad con consiguiente aumento de la expectativa de vida conforme pasan los años. Aunque este proceso de envejecimiento tomó casi dos siglos en ocurrir en los países industrializados y desarrollados, está ocurriendo muy rápidamente en México. Actualmente la expectativa de vida en México es de 75 años. Según el INEGI el 2015 la población mexicana era de aproximadamente 122 millones de personas, en proporción de 1:1 entre hombre y mujer, se prevé un aumento a 148 millones para el año 2050, contando con un total de aproximadamente 8 millones de personas mayores de 65 años en el año 2020 estimándose un aumento del mismo grupo etario a 25 millones en 2050, representando aproximadamente un 17% de la población total. Para entonces, la expectativa de vida promedio en México cumplirá 79.6 años [1]. Teniendo en cuenta que la osteopenia y la osteoporosis son patologías relacionadas directamente con el envejecimiento, de igual manera se espera que el número de casos de fracturas por fragilidad aumente conforme se invierte la pirámide poblacional.

La osteopenia y la osteoporosis actualmente deben ser reconocidas como verdaderos problemas de salud pública. Sin embargo, siguen siendo patologías que a nivel nacional no se detectan ni se tratan en gran medida como enfermedades prioritarias de salud debido a la falta de conciencia en todos niveles de salud, en consecuencia a esta acción no existe una adecuada detección temprana por tamizaje y prevención primaria y secundaria de este padecimiento y por lo tanto tampoco existe un adecuado abordaje diagnóstico terapéutico de las fracturas por fragilidad aumentando los casos de las mismas conforme aumenta la esperanza de vida a lo largo de los años y presentándose en más de una ocasión en un mismo paciente, implicando disminución de la funcionalidad del mismo, aumento del riesgo de secuelas por fracturas, aumento del riesgo de morbimortalidad y aumento de los costos tanto en instituciones públicas como privadas.

La transición epidemiológica de México depende de un esquema dual donde se observa actualmente que coexisten las enfermedades infecciosas junto con las enfermedades cronicodegenerativas, aunque poco a poco la balanza se inclina hacia al aumento de estas últimas. Los factores que repercuten directamente a dicha transición son el aumento de la esperanza de vida, la disminución de la mortalidad, la disminución de la natalidad y el aumento de la población anciana (65 años y más) y como consecuencia del aumento de dicha población, aumenta el número de casos de osteopenia-osteoporosis y fracturas por fragilidad.

¿Qué es la osteoporosis y las fracturas por fragilidad?

La osteoporosis se conoce como el desorden metabólico óseo más común. Se define internacionalmente como un padecimiento esquelético sistémico caracterizado por una reducción de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con el incremento consecuente de fragilidad del hueso y el aumento del riesgo de fractura debido a traumas de baja energía. La osteoporosis como definición operacional es la presencia de una densidad mineral ósea (DMO) de al menos 2,5 desviaciones estándar (SD) por debajo del valor medio del adulto joven (T-score > -2,5 SD), mientras que osteopenia presenta un valor sólo de 1-2,5 desviaciones estándar inferior (T-score: -1 a -2,5 SD). [2]

La OMS considera fractura por fragilidad a la causada por un trauma de baja energía el cual es un mecanismo de lesión que se caracteriza por la administración de una cantidad de energía insuficiente para provocar una fractura en un hueso con calidad ósea normal. El mecanismo de lesión más comúnmente presentado en este tipo de fracturas son las caídas del propio plano de sustentación. [3] La pérdida de la masa ósea por sí sola no presenta manifestaciones clínicas de osteoporosis, por lo tanto, podría decirse que el cuadro clínico de esta patología se reserva exclusivamente a las manifestaciones que provocan la fractura por fragilidad. Éstas se producen principalmente en fémur proximal (cadera), vértebras (columna) y antebrazo distal (muñeca), aunque puede observarse cualquier tipo de fractura, como de fémur distal, costillas, pelvis, húmero o dedos.

Epidemiología de fracturas por fragilidad en México

Las fracturas relacionadas con la osteoporosis son una gran epidemia mundial. El número de fracturas por fragilidad en todo el mundo era de unos 9 millones anuales en 2000. [4] Se proyecta que las fracturas de cadera en todo el mundo aumenten de 1,2 millones de la década de 1990 a 2,6 millones en 2025 y a 4,5 millones para 2050, suponiendo que no haya cambios para las proyecciones futuras de sexo y edad.

La gran mayoría de las fracturas de cadera en el siglo XXI se producirán en los países en desarrollo. En América latina la epidemiología de esta región se resumió en el 2012 en la Latin America Regional Audit [5], donde se evidenció que las tasas de fractura de cadera en mujeres de 50 años o más osciló entre 53 y 443 por 100 000 personas y de 27 a 135 por 100.000 para hombres de 50 años y mayores, con una proporción de 2 a 3 mujeres por cada hombre.

Las tasas de incidencia y el riesgo de por vida de las fracturas de cadera en mexicanos y mexicanas mayores de 50 años se publicaron en 2005 por Clark P. et al [6]. En este estudio, los casos de fractura de cadera registrados en 2000 se recogieron de las principales instituciones sanitarias de atención terciaria en los dos principales sistemas de salud de la Ciudad de México, IMSS y SS. Se estima que 169 mujeres y 98 hombres por cada 100.000 personas tienen fracturas de cadera anualmente. Las tasas generales en las mujeres son

aproximadamente el doble que los hombres; estas diferencias son más pronunciadas cuando se evalúa a pacientes de 70 años y más. La probabilidad de riesgo de por vida de tener una fractura de cadera a los 50 años de edad fue 8.5% en mujeres mexicanas y 3.8% en hombres mexicanos. En conclusión, 1 de cada 12 mujeres y 1 de cada 20 hombres sufrirán una fractura de cadera en sus últimos años de vida.

Las proyecciones de fracturas de cadera en Latinoamérica muestran que habrá un aumento significativo para el año 2050. Se estimó que en México el número anual de fracturas de cadera aumentará de 29,732 en 2005 a 155,874 en 2050[7].

En el 2006 se informaron más de 97 millones de dólares en costos de tratamiento de fracturas de cadera, Este gasto fue equivalente al costo de la insulina para la población insulino dependiente de todo el país para el mismo año [8]; se proyecta que para el año 2025 los costos se eleven a 213 a 466 millones y para el año 2050 entre 213 a 4088 millones de dólares. [9]

El 17 % de las mexicanas y 9% de los mexicanos de 50 años y más presentan osteoporosis de la columna lumbar. Las fracturas vertebrales son fracturas osteoporóticas comunes a nivel mundial y ocurren en el 30-50% de las personas mayores de 50 años [10]. Sin embargo, a diferencia de las fracturas de cadera, 2/3 a ¾ de estas son clínicamente asintomáticas de manera aguda siendo no diagnosticadas tempranamente y en muchas ocasiones encontradas como un hallazgo radiográfico y menos del 10% requieren hospitalización [11]. Las fracturas vertebrales asintomáticas se asocian con una disminución de la calidad de vida, independientemente de la edad, el índice de masa corporal y actividad física, destacando la importancia de prevenir estas fracturas.

En 2005 Clarck P. et al [4] realizaron búsquedas de base de datos de urgencias de enero a diciembre en plataformas informáticas del IMSS para conocer la frecuencia en la que se presentaban las fracturas por fragilidad mayores (muñeca, cadera, húmero, vértebras y pelvis) en hombres y mujeres mayores de 50 años, encontrándose por mucho a las fracturas de muñeca como las más frecuentes, seguidas de las fracturas de cadera, las fracturas de humero proximal, pelvis y por último las fracturas vertebrales, llegando a la conclusión de que estas últimas se subestiman en gran medida probablemente informándose erróneamente como espondiloartrosis o lumbalgia.

Rol de la nutrición en la salud ósea

En 2015, el informe del día mundial de la osteoporosis [12] publicó como los factores externos nutricionales afectan la salud ósea a lo largo de la vida, siendo evaluados estos en orden del transcurso de la vida:

- Nutrición materna
- Formación ósea en la infancia y adolescencia

- Mantenimiento de la masa ósea en la vida adulta
- Necesidades nutricionales especiales en el adulto mayor

Las futuras madres deben asegurar una adecuada ingesta alimenticia balanceada para apoyar el desarrollo musculoesquelético del bebe desde la etapa preconceptiva y durante el periodo prenatal, siendo esta etapa alarmante ya que existe evidencia en todo el mundo que sustenta que los niveles bajos de ingesta de calcio e insuficiencia de vitamina d son comunes durante los periodos antes mencionados. En 2016, se publicaron los resultados del estudio UK Maternal Vitamin D Osteoporosis Study (MAVIDOS) [13]; este estudio fue diseñado para evaluar si los hijos de las madres que recibieron suplementación con vitamina D durante el embarazo tienen una masa ósea mayor al nacer que los hijos de madres que no recibieron suplementación. No hubo diferencia significativa en el contenido mineral óseo entre los hijos de madres suplementadas con 1,000 UI de colecalciferol (vitamina D3) en comparación con los hijos de madres a los que se les administró de manera randomizada placebo. Sin embargo, en un análisis secundario de esta misma población se evidenció un gran aumento (0.5 SD) en el contenido mineral óseo neonatal en los niños de madres suplementadas frente a los hijos de madres que recibieron placebo para los nacimientos que ocurrieron en los meses de invierno. Estos hallazgos sugieren beneficios dependiendo de la temporada o estación del año a favor de la suplementación neonatal de vitamina D.

La masa ósea máxima se determina durante las dos primeras décadas de la vida, es decir, durante la infancia y la adolescencia y alcanza su pico máximo alrededor de los 20 años. La genética juega un papel importante, sin embargo, las decisiones tomadas con respecto a la nutrición y el ejercicio establecidos durante la niñez y adolescencia tienen un impacto importante en la probabilidad de que un niño alcance su masa ósea máxima según su potencial genético. En 2003 Hernández y colegas [14] analizaron los factores que determinan la masa ósea máxima, la pérdida ósea relacionada con la edad y de la menopausia en el desarrollo de la osteoporosis. Se evidenció que en las mujeres la osteoporosis ocurriría 13 años más tarde si el pico de la masa ósea máxima se incrementara en un 10% en comparación, un cambio del 10% en la edad de la aparición de la menopausia o en la tasa de pérdida ósea postmenopáusica retrasa la aparición de la osteoporosis solo 2 años. Los hallazgos en estos estudios sugieren que los factores ambientales impactan de manera importante en la masa ósea máxima según el potencial genético de cada persona comenzando incluso en el útero.

En la adultez la conjunción de una dieta equilibrada y ejercicio regular anaeróbico con pesas son medidas importantes para asegurar un adecuado estado de salud en el hueso adulto. Los componentes claves para obtener el adecuado mantenimiento de la salud ósea en la edad adulta incluyen:

Calcio: El Consejo Nacional de Investigación Médica y de Salud de Australia, la Academia Nacional de Medicina en los Estados Unidos de América y la Organización Mundial de la Salud [15] recomiendan la ingesta de 1.000 mg por día de calcio

Vitamina D: Si bien la exposición solar proporciona la principal fuente de esta vitamina al activar su síntesis en la piel, cada vez más los estilos de vida no saludables están contribuyendo de manera global a la insuficiencia de vitamina D. En 2009, un grupo de trabajo de la IOF publicó una revisión del estado global de la insuficiencia de la vitamina D y sus determinantes, donde se evidenció niveles bajos de vitamina D tanto para hombres y mujeres en población adulta en general [16]

Proteína: proporciona una fuente de aminoácidos que son necesarios para mantener la estructura ósea y estimula la liberación de IGF-I que puede aumentar la actividad de los osteoblastos resultando en una mayor producción de matriz ósea. En 2009, una revisión sistemática y meta-análisis informó una asociación positiva entre la ingesta de proteínas y la actividad física y el aumento y el mantenimiento de la masa ósea y una reducción en los marcadores de la resorción ósea [17]

Actualmente no se cuenta con suficiente evidencia científica para determinar si el consumo de otras vitaminas (A, B, K) impactan de manera positiva en la salud ósea. En cuanto a los minerales el zinc y el magnesio juegan un papel importante en el metabolismo óseo por lo que es importante mantener una adecuada ingesta de los mismos. La desnutrición en ancianos es común por lo que garantizar una adecuada ingesta de calcio, vitamina D y proteínas en este grupo de edad es importante.

Un resumen de recomendaciones sobre la ingesta adecuada de nutrientes fue emitido por el Informe del Día Mundial de la Osteoporosis en el 2015 [12]. Las recomendaciones son las siguientes:

- Ingesta óptima de proteínas en la dieta de 1,0 a 1,2 g/kg peso corporal/día con al menos 20- 25 g de proteína de alta calidad en cada comida principal.
- Ingesta de vitamina D de 800 UI al día para mantener niveles séricos de 25(OH)D mayores de 20 ng/mL.
- Ingesta de calcio de 1.000 mg al día.
- Actividad física regular/ejercicio 3–5 veces por semana combinado con ingesta de proteína en estrecha proximidad al ejercicio

El calcio se encuentra en varios grupos de alimentos y es fácilmente accesible al consumir productos lácteos como la leche, el yogurt y los quesos. Los alimentos comunes no lácteos que contienen calcio son ciertas verduras como el kale o col rizada, pescados enteros enlatados con huesos blandos comestibles como la sardina, algunas nueces y productos de soya fijados con calcio (tofu, leche de soya) y algunas aguas minerales. Publicaciones recientes de Francia y Bélgica han demostrado la eficacia y rentabilidad de los productos lácteos como fuente de calcio y proteínas complementados con vitamina D para aumentar la masa ósea y disminuir el riesgo futuro de osteoporosis [18].

Fisiopatología de la osteoporosis

Para poder entender adecuadamente la fisiopatología de esta enfermedad es necesario tener conocimiento previo acerca del proceso de remodelación ósea. En los adultos, la remodelación o la eliminación y sustitución de paquetes de hueso, es el principal mecanismo por el que el hueso se recambia y logra su adaptación a los cambios en la carga a los que es sometido. Desde un punto de vista evolutivo, es un mecanismo de compensación útil para disminuir el tamaño del esqueleto en caso de inmovilización y para reparar microdaños o pequeñas áreas de daño antes de que se vuelvan clínicamente aparentes. Cuando se presenta un microdaño o microfractura en una superficie de hueso, la remodelación se desencadena por la señalización de los osteoblastos, o su forma madura, los osteocitos presentes en esa área dañada o áreas que no están siendo sometidas a carga mecánica, que a su vez activan los osteoclastos. Los osteoclastos son células multinucleadas derivadas de las líneas celulares hematopoyéticas mieloides y están involucradas principalmente en la resorción ósea. El ligando del receptor activador para el factor nuclear κ B (RANKL), un miembro de la familia de receptores del factor de necrosis tumoral (TNF), es producido por osteoblastos/osteocitos y se une al receptor RANK en los precursores de osteoclastos. Esta unión es un paso clave en la activación de los precursores de osteoclastos para formar células multinucleadas que se diferencian en osteoclastos y se activan para reabsorber hueso. Los osteoclastos se adhieren firmemente a la superficie del hueso con micro daño o microfractura, secretan ácido clorhídrico para disolver el mineral óseo y enzima catepsina K para disolver la matriz ósea. Los osteoclastos trabajan en paquetes para eliminar volúmenes discretos de hueso de las ubicaciones señaladas, creando lo que se denominan unidades estructurales óseas. Una vez completada la reabsorción, la superficie reabsorbida se cubre con células mononucleares (osteoblastos) que preparan la superficie para la deposición de capas de colágeno, una delgada capa de matriz osteoide no mineralizada, que posteriormente será mineralizada en un periodo de 2-3 meses. En este proceso algunos osteoblastos se incorporan a la matriz ósea, formando osteocitos que están ampliamente conectados con la superficie del hueso y entre sí por una amplia red de procesos citoplasmáticos que discurren a través de los canalículos. Estas últimas células son importantes en la señalización celular de los osteoblastos y osteoclastos y la detección de la carga mecánica y el microdaño. El número de unidades estructurales óseas activas creadas por unidad de tiempo en cualquier lugar de superficie ósea elegida se mide histomorfométricamente como frecuencia de activación y es una medida a nivel de tejido de la tasa de remodelación ósea. Esta secuencia de reabsorción ósea seguida de formación ósea está estrechamente vinculada, lo que garantiza que se sustituya el hueso reabsorbido por nueva formación de hueso. La cantidad neta de hueso formado se denomina balance óseo. En la menopausia se produce un balance óseo negativo, cuando se reabsorbe más hueso del que se forma, lo que da como resultado una masa ósea más baja.

La remodelación provoca una debilidad transitoria en el lugar de la reabsorción, pero es necesaria para reparar el micro daño y para la formación y el depósito de hueso nuevo en dicha superficie remodelada. La remodelación también es necesaria como mecanismo para satisfacer las necesidades de homeostasis del calcio plasmático usando al hueso como

reservorio de calcio en caso de que se necesite. Por lo tanto, hay 2 categorías de remodelación: (1) remodelación dirigida para reparar microdaño y preservar la integridad mecánica del esqueleto y (2) remodelación estocástica que respalda la homeostasis del calcio plasmático. Este último tipo, si es excesivo, puede afectar la resistencia ósea de manera sistémica presentando debilitamiento por la pérdida de masa ósea que se produce debido a la penetración trabecular. Una vez que se elimina parte de la superficie trabecular, la formación posterior no se presenta en el lugar de la remodelación. Además, un exceso de unidades estructurales óseas, durante la activación excesiva de las fases de resorción, provoca un exceso de loci debilitados en las trabéculas y un aumento del micro daño que supera la capacidad de reparación. Por lo tanto, el microdaño puede acumularse y dar como resultado un colapso estructural óseo al unificarse múltiples áreas de micro daño (es decir, fracturas). La conectividad trabecular puede perderse y/o las trabéculas pueden formarse en menor cantidad o adelgazarse. Esto es más evidente en la menopausia cuando las tasas de remodelación, la frecuencia de activación osteoclastica, se duplican 12 meses después del último período menstrual y se triplican unos 13 años después y el balance óseo se negativiza. [19]

La menopausia es el cese de la menstruación, que está precedida por 1 a 2 años de disminución gradual en la producción de estrógenos ováricos. Ocurre en la mayoría de las mujeres aproximadamente a los 50 años. El estrógeno inhibe la actividad de los osteoclastos y la privación de estrógeno elimina esta inhibición y contribuye a la pérdida de masa ósea. Los estrógenos tienen un doble efecto sobre el metabolismo óseo: por un lado, favorecen la formación ósea al aumentar el número y función de los osteoblastos y por otro lado, disminuyen la reabsorción. Existen receptores de estrógenos en osteoblastos, osteocitos y osteoclastos humanos. Los estrógenos actúan aumentando los niveles de osteoprotegerina (OPG), proteína producida por los osteoblastos que inhibe la reabsorción, funcionando como receptor señuelo secuestrando a RANKL, bloqueando así la interacción con RANK e inhibiendo el desarrollo de osteoclastos, por lo que podrían jugar un papel importante en la regulación de la osteoclastogénesis. La privación de estrógenos también se asocia con una menor absorción intestinal de calcio y una mayor pérdida de calcio urinario, probablemente secundaria a la infusión de calcio en el plasma desde el hueso privado de estrógenos. La rápida pérdida ósea asociada con la menopausia es impactante. En los 5 a 7 años que rodean la menopausia, las mujeres pierden aproximadamente el 12 % de su masa ósea. El hueso trabecular se ve especialmente afectado con adelgazamiento, pérdida y acumulación de microdaño de trabéculas. El hueso cortical también se vuelve poroso y delgado a través de la reabsorción endóstica e intracortical. La inmovilización o el desuso tienen efectos similares en el esqueleto, con aumento de la reabsorción ósea endóstica y disminución de la formación ósea [20] lo que sugiere que la deficiencia de estrógeno en la menopausia afecta la señalización de la carga esquelética normal. La mayor zona de remodelación se localiza en las superficies trabecular y endocortical. No se incrementa la remodelación subperióstica y se preserva el área transversal total de los huesos largos y huesos planos. Este patrón se asemeja al observado en experimentos de desuso en animales y en estudios humanos, por lo que la hipótesis más atractiva para explicar el efecto de los estrógenos sobre el tejido óseo es que estos son

esenciales en la regulación de la sensibilidad y la señalización óptima de la carga y con la privación de estrógenos, esa sensibilidad se ve comprometida.

Un efecto adicional de la abstinencia de estrógenos en la menopausia es el aumento de la producción de citocinas inflamatorias, que también afectan a los osteoblastos. La deficiencia de estrógeno promueve la activación de las células T. Las células T activadas producen citocinas que estimulan la actividad de los osteoclastos e inhiben los osteoblastos. Las 2 citocinas más comunes son el factor de necrosis tumoral (TNF) y la interleucina 1 (IL-1). No solo estimulan la actividad de los osteoclastos, sino que inhiben su apoptosis, prolongando así su vida útil.

La carga mecánica del esqueleto, influye en el desarrollo de la osteoporosis. En un extremo, el desuso o la falta de carga, que se observa en la parálisis o en los astronautas en un entorno de microgravedad, conduce a una profunda pérdida ósea con un aumento asociado de la remodelación ósea. El cuerpo está programado para arrojar hueso no utilizado innecesario. En el otro extremo está el sometimiento del hueso a carga mecánica excesiva y repetitiva, que se observa con mayor frecuencia en los atletas o en reclutas militares. El marcado aumento en la carga esquelética con una mayor actividad durante un corto período de tiempo puede conducir a un mayor microdaño esquelético. En ausencia de suficiente tiempo de recuperación para la reparación de micro daños, esto puede resultar en fracturas por estrés clínicamente aparentes. El rango óptimo de carga mecánica existe en algún lugar entre estos extremos. A este nivel de actividad, la remodelación es eficaz en la reparación de microdaños y no es excesiva. Con el tiempo, el esqueleto se adapta al aumento de la carga aumentando su masa y morfología para adaptarse al aumento de la carga sin permitir que se acumulen microdaños que provoquen fracturas clínicas.

El microdaño se produce en respuesta a cargas submáximas repetidas, puede seccionar laminillas y canalículos e interrumpir la comunicación de los osteocitos. Los osteocitos son las células más abundantes en los huesos y parecen ser especialmente importantes en la detección y señalización de cargas en el tejido óseo, involucradas en la adaptación a las cargas y reparación de microdaños. Existe una extensa red de procesos celulares ubicados en los canalículos, idealmente localizados para detectar y señalar las respuestas a las cargas mecánicas. La carga provoca cambios en el flujo de líquido en las lagunas y canalículos. Cuando la comunicación de los osteocitos se ve interrumpida por microfisuras que atraviesan los canalículos, se produce la apoptosis de los osteocitos, lo que hace que las moléculas de señalización como RANKL y otras citoquinas se transmitan a las superficies óseas, activando células osteoprogenitoras precursoras de osteoclastos que se diferencian en osteoclastos, posteriormente dirigiéndose y reabsorbiendo el hueso dañado, para que por último los osteoblastos eliminen y reparen dicha zona. El aumento del microdaño no reparado más allá del nivel que se repara con éxito mediante la remodelación dirigida se asocia con la pérdida de rigidez y fuerza. Las grietas pequeñas pueden unificarse, formando grietas más grandes que, si no se reparan, dan como resultado fracturas clínicamente aparentes. [21] El microdaño aumenta con la edad, pero lo hace más rápidamente en las mujeres dejándolas potencialmente más vulnerables a la fractura. [22]

Factores de riesgo

Muchos factores influyen en la propensión de un individuo a desarrollar osteoporosis y finalmente sufrir la consecuencia de la misma que es una fractura por fragilidad. Algunos de estos factores son no modificables, como los antecedentes heredofamiliares, edad y sexo, mientras que otros se pueden evitar, anular, intervenir o mejorar.

En el 2014 Wright NC et al. [23], en Estados Unidos determinaron la prevalencia de osteoporosis y osteopenia en la cadera y la columna lumbar en adultos de 50 años o más en la población censada en 2010. Entre los hallazgos clave de este estudio destacan principalmente dos: la edad y el género, aproximadamente del total de la población evaluada en este estudio el 80 % eran mujeres. Además, existe una clara correlación entre la prevalencia de la osteoporosis y el aumento de la misma con la edad, al igual que el aumento de la incidencia de fracturas por fragilidad, lo que determina que la osteopenia, osteoporosis y las fracturas por fragilidad son padecimientos y síndromes directamente relacionados con el sexo y la edad. Se estima que un paciente que ha sufrido una fractura por fragilidad cuenta con aproximadamente el doble de riesgo de presentar fracturas futuras en comparación con la población sin antecedentes de dichas fracturas [24]. Aproximadamente la mitad de pacientes que acuden a un hospital por presentar una fractura de cadera han presentado alguna fractura por fragilidad meses o años antes de fracturarse la cadera [25]

Una dieta saludable en la niñez contribuye de manera positiva e importante a alcanzar el pico máximo de masa ósea y mantener una dieta saludable puede ayudar a reducir la pérdida de masa ósea en la edad adulta. El aporte dietético adecuado de proteína, calcio, vitamina D, las frutas y las verduras relacionado con un estilo de vida saludable y actividad física regular (ejercicio anaeróbico) tienen una influencia positiva en la salud ósea, mientras que una dieta rica en calorías se ha asociado con una masa ósea más baja y tasas más altas de fractura. [26]

Además de los factores de riesgo mencionados, se identifican otros factores predisponentes de fracturas por fragilidad. El bajo peso y el índice de masa corporal menor a 20 kg/m^2 se ha asociado a un aumento de casi dos veces de riesgo de fractura de cadera. [27] Los antecedentes de fractura en los padres también se han mostrado asociación con el aumento del riesgo de padecer cualquier fractura osteoporótica en hombres y mujeres [28]. El síndrome de caídas es comúnmente presentado entre las personas mayores, aproximadamente un tercio de las personas de 65 años o más y la mitad de las personas de 85 años o más presentan al menos una caída anual. En particular la mitad de las personas de la tercera edad que sufren caídas de su propio plano de sustentación, lo hace repetidamente y aproximadamente del 5-10 % de todas las caídas resultan en una fractura [29]. Las mujeres que presentan menopausia antes de los 40 años tienen un mayor riesgo de padecer fracturas por fragilidad en comparación con las mujeres que presentan una transición a la menopausia a mayor edad [30]. En cuanto a las consideraciones sobre el estilo de vida y factores modificables, en relación con la ingesta de alcohol, no se ha observado un aumento significativo del riesgo de fractura

para ingestas de 2 unidades o menos al día (2 vasos de 120 ml de vino). Por encima de este umbral, la ingesta de alcohol se asocia con un aumento del riesgo de 23%, 38% y 68 % para cualquier fractura, para fracturas osteoporóticas o para fracturas de cadera, respectivamente [31]. Fumar provoca una reducción de niveles circulantes de 1,25-dihidroxitamina D y hormona paratiroidea (PTH). Los fumadores tienen reducciones pequeñas pero significativas en la densidad mineral ósea cuando en comparación con los no fumadores. El tabaquismo se ha asociado con un mayor riesgo del 25% para cualquier fractura en comparación a no fumadores y 60% para fractura de cadera [32]. Los medicamentos que se ha informado que están asociados con la osteoporosis y un mayor riesgo de fractura incluyen heparina a largo plazo, fármacos antiepilépticos, ciclosporina, tacrolimus, agentes quimioterapéuticos como inhibidores de la aromatasa, glucocorticoides, agonistas de la hormona liberadora de gonadotropina, dosis excesivas de L-tiroxina, inhibidores de la bomba de protones, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina, nutrición parenteral, anticoncepción depomedroxiprogesterona, metotrexato y antiácidos de aluminio [33].

Tamizaje de osteoporosis

Todas las mujeres de 65 o más deberían realizarse un tamizaje de osteoporosis mediante la medición de la densidad mineral ósea (DMO) en cadera o columna lumbar utilizando absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) [34]. A pesar de que la prevalencia de osteoporosis en la población antes mencionada es de aproximadamente el 25%, hay estudios que sugieren que menos del 15% de las mujeres mayores de 65 años se han realizado una prueba de DMO en su vida [35].

A pesar de que existe pérdida acelerada de la mineralización ósea en la región lumbar durante la transición de la menopausia, el riesgo absoluto de fractura por fragilidad es mucho menor en mujeres postmenopáusicas jóvenes que en mujeres mayores de 65 años, lo que no justifica el uso rutinario de la medición de DMO en mujeres postmenopáusicas jóvenes[36], de igual manera el uso de tratamiento farmacológico en este grupo de edad en busca de prevención de fractura por fragilidad deja con menos opciones de farmacoterapia a estas mismas pacientes a los 70 años, por lo que tampoco se recomienda el inicio de tratamiento farmacológico sin previamente haber realizado una prueba de DMO o sin un antecedente de fractura por fragilidad. Algunos estudios recomiendan la medición de la DMO para mujeres menores de 65 años de edad que tienen factores de riesgo de fractura por fragilidad como los siguientes:

1. Mujeres menopáusicas con 1 o más de los siguientes factores de riesgo de osteoporosis:
 - Historia familiar de Osteoporosis o fractura por fragilidad
 - Amenorrea prolongada > a 1 año en periodo fértil
 - Menopausia precoz (<45 años)

- Ooforectomía bilateral antes de la menopausia fisiológica
 - IMC bajo ($<19\text{kg/m}^2$)
 - Tabaquismo (> 1 paquete/ día o > 15 paquetes /año)
 - Antecedentes de fractura por fragilidad después de los 45 años
2. Tratamiento prolongado con:
 - Corticoides (más 7.5 mg/día , 6 meses o más)
 - Antiepilépticos
 - Litio
 3. Existencia de patologías que afectan el metabolismo óseo
 4. Sospecha radiológica de osteoporosis
 5. Hipertransparencia ósea radiológica
 6. Deformidad o fracturas por aplastamiento vertebral

Otra estrategia es utilizar la herramienta de autoevaluación de la osteoporosis (OST), que es una calculadora simple que utiliza la edad y el peso y por medio de estas variables identificar qué personas tienen mayor probabilidad de tener DMO baja. Cadarette SM, et al. y Leslie WD, et al. sugieren [37, 38] que una puntuación OST inferior a 2 es un punto de corte apropiado para seleccionar mujeres menores de 65 años para realización de pruebas de DMO. En 2011, la U.S. Preventive Services Task Force [39] recomienda el uso de otra herramienta para calcular el riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, la calculadora Fracture Risk Assessment Tool (FRAX) donde se sugiere la selección de mujeres posmenopáusicas jóvenes para la medición de la DMO que tiene una probabilidad de fractura por fragilidad a 10 años, que es igual o mayor al de la población blanco que son las mujeres de 65 años o más sin factores de riesgo adicionales.

El cribado de osteoporosis en hombres mayores se ha propuesto porque es una estrategia aceptada en la mujer mayor, sin embargo, es bien sabido que la prevalencia de osteoporosis en hombres mayores es mucho menor que en mujeres [35]. Existen estudios donde se evalúan estrategias de cribado en este grupo en especial. Algunas organizaciones como la National Osteoporosis Foundation y autores como Watts NB [40,41] recomiendan pruebas de DMO en todos los hombres de 70 años o más y en los hombres entre 50 – 69 años con factores de riesgo evaluados por las mismas estrategias para mujeres comentadas anteriormente con OST y FRAX. Diem y cols en 2017 [42] compararon las estrategias propuestas para seleccionar hombres de 70 años o más para el examen de detección de osteoporosis informó que el OST (punto de corte <2) se desempeñó un poco mejor que la estrategia más compleja FRAX; el uso de cualquiera de las dos herramientas redujo sustancialmente la proporción de hombres remitidos para la medición de la DMO en comparación con el cribado universal.

La frecuencia en la que los adultos mayores deben ser examinados nuevamente con una DMO dependerá en gran medida de la puntuación de la primera densitometría realizada. Aquellas personas con una DMO más baja al inicio de su estudio deberían tener una revisión de la

misma en un intervalo más corto de tiempo. En el 2012 Gourlay ML et al [43], estimó la incidencia acumulada de osteoporosis en mujeres mayores que vivían en la comunidad sin osteoporosis. En la evaluación inicial informó que menos del 10% fueron diagnosticadas con osteoporosis durante el seguimiento. Se estableció un intervalo de revisión de 15 años para aquellas mujeres con DMO normal (puntuación T $\geq 1,0$) u osteopenia leve (puntuación T $< 1,0$ y $> 1,5$), 5 años para aquellos con osteopenia moderada (puntuación T $< 1,5$ y $> 2,0$) y 1 año para aquellos con osteopenia avanzada (T-score < 2.0 y > 2.5).

Mujeres de 65 años o más con puntajes T de DMO (> 1.5) tienen un muy bajo riesgo de presentar discapacidad por fractura osteoporótica antes de su tiempo estimado de muerte, y pueden beneficiarse menos de la reevaluación. Por el contrario, las mujeres mayores con menor puntuación T de DMO ($< 2,0$ y $> 2,5$) tienen un alto riesgo de discapacidad por fractura antes de su estimado tiempo de muerte, por lo que pueden beneficiarse más de la reevaluación.

Prevención de osteoporosis y fracturas por fragilidad

Las medidas o cambios en el estilo de vida recomendados para evitar una fractura por fragilidad incluyen mantener un índice de masa corporal saludable (IMC >20 kg/m²) y una adecuada ingesta de proteínas en la dieta (es decir, 0,8 g/kg de peso corporal por día). Se debe aconsejar a los pacientes que eviten el consumo de cigarrillos y el consumo excesivo de alcohol. Realizar actividad física es recomendable para mejorar la salud esquelética, pero no se han realizado ensayos aleatorios para identificar el tipo, la frecuencia o la duración necesaria para prevenir fracturas. La patogenia del síndrome de caídas en el adulto mayor es compleja, ya que intervienen numerosos factores internos y externos al paciente relacionados con la edad, las deficiencias (visuales, propioceptivas y en el sistema vestibular), disminución de la masa muscular y del rendimiento y la fuerza de las extremidades inferiores, comorbilidades presentadas por el paciente, uso de medicamentos y polifarmacia sin olvidarnos de los factores ambientales, como obstáculos, el uso de bastón o apoyos para la marcha, etc. Aproximadamente del 10 al 15% de las caídas en los adultos mayores terminan en fracturas por fragilidad, siendo entonces el síndrome de caídas una de las entidades relacionadas a las fracturas por fragilidad en la cual también se tiene que realizar prevención primaria y secundaria [44]. Se ha registrado en estudios que la realización de actividad física está más relacionada con la prevención de síndrome de caídas sin tener un resultado significativo en el aumento de la calidad ósea o de la masa ósea. Las guías clínicas de prevención y tratamiento de la osteoporosis de la National Osteoporosis Foundation en el año 2014 y la American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology en el año 2016 [40,45] recomiendan la evaluación rutinaria de factores de riesgo de caídas en todos los pacientes osteoporóticos. Una estrategia razonable es solicitar una evaluación e intervención del servicio de fisioterapia (evaluación de la marcha, entrenamiento del equilibrio y programas de fortalecimiento de las extremidades inferiores), en pacientes

mayores con descondicionamiento físico, movilidad reducida o anomalías de la marcha y el equilibrio

En el año 2011 el Instituto de Medicina (IOM), en Estados Unidos, sugirió que la ingestión de calcio sea de 700 mg de calcio elemental para la población de 1 a 3 años de edad, de 1,000 mg para los niños de 4 a 8 años, de 1,300 mg para la población de 9 a 18 años y de 1,000 mg para los adultos de 19 a 50 años. Para la población de mujeres de 51 a 70 años, la recomendación es de 1,200 mg, mientras que para los hombres del mismo grupo de edad es de 1,000 mg; para las personas de ambos sexos de edad igual o mayor a 71 años, la ingestión recomendada es de 1200 mg [46]. En general los lácteos son la principal fuente de calcio en la dieta [47]. Una ración de lácteos (250 ml leche o 30 g queso) contiene 300 mg de calcio elemental; un yogur contiene entre 200 y 300 mg de calcio elemental; la dieta sin lácteos contiene entre 200 y 400 mg de calcio elemental por día. Así, una persona que diariamente consume un vaso de 250 ml de leche y alrededor de 30 g de queso, tiene una ingestión estimada de calcio elemental de entre 800 y 1000 mg de calcio elemental (una ración de leche, una de queso y los 200 a 400 mg de calcio elemental en la dieta sin lácteos). Los alimentos son la mejor fuente de calcio; de ellos los lácteos son la mejor fuente de calcio de la dieta occidental. Es recomendable usar suplementos de calcio sólo cuando una persona no pueda consumir el calcio suficiente en la dieta.

Diagnóstico

El diagnóstico de osteoporosis en adultos de 50 años o más se puede realizar interrogando antecedentes de fracturas de cadera o fracturas vertebrales de baja energía encontradas en el rango de edad previamente mencionado; también en aquellos pacientes con fracturas existentes identificadas en radiografías anteroposterior y lateral de columna lumbar, y en aquellos con una DMO por debajo del valor de corte (es decir, ≥ 2.5 desviaciones estándar por debajo de la de una mujer blanca joven). La DMO debe medirse en la cadera y sus subregiones y en la columna lumbar (vista anteroposterior de las vértebras L1-L4) mediante DXA. Se prefiere la densitometría de la cadera sobre la de vértebras debido a que es un fuerte predictor de riesgo de fracturas no vertebrales, incluida la fractura de cadera. La densitometría total de la cadera y sus subregiones deben usarse para hacer el diagnóstico. Es de resaltar que la DMO a nivel de columna lumbar puede arrojar valores erróneos o falsos negativos debido al aumento de la calcificación de los discos vertebrales y de la aorta abdominal con el paso de los años [48].

Los resultados de DMO en DXA se informan como puntajes T y puntajes Z. La puntuación T debe informarse en mujeres posmenopáusicas y en hombres de 50 años o más. Se compara la DMO del paciente con la DMO media en la población de referencia de adultos jóvenes (mujeres blancas no hispanas de 20 a 29 años) y la SD que existe entre las dos, si esta está por debajo o por encima de la DMO media para adultos jóvenes. Debido a que no existe un grupo de referencia recomendado internacionalmente para las mediciones de la columna lumbar, el grupo de referencia para el cálculo de las puntuaciones T de la DMO de la columna

lumbar debe ser la base de datos de referencia específica del fabricante DXA de mujeres blancas jóvenes. La DMO dentro de 1 SD de este grupo de referencia se clasifica como DMO normal, 1,0-2,5 DE por debajo de la de una mujer blanca joven se considera osteopenia o masa ósea baja, y $\geq 2,5$ DE por debajo de la de una mujer blanca joven se define como osteoporosis, Si además de presentar un T-score superior a 2,5 SD, existe una o más fracturas por fragilidad, usualmente en la muñeca, columna o cadera, se considerará osteoporosis severa [48].

Las puntuaciones Z de la DMO se informan en mujeres premenopáusicas y en hombres menores de 50 años. La puntuación Z proporciona una comparación de la DMO del paciente con promedio DMO emparejada por edad, sexo y raza y es el número de SD por debajo o por encima de la DMO media para las personas de la misma edad, sexo y raza [48].

Tratamiento para la prevención primaria de las fracturas por fragilidad

El objetivo del tratamiento de la osteoporosis es precisamente tratar la manifestación clínica de la misma, que es la fractura por fragilidad, especialmente las fracturas que mayormente causan discapacidad a los adultos mayores (fracturas de cadera y vértebras). El cambio de la DMO durante el tratamiento farmacológico es mucho menos importante que el efecto del tratamiento sobre el riesgo posterior de fractura. No es signo de fracaso en el tratamiento presentar una DMO más baja que la determinada inicialmente ya que no se sabe si el paciente habría tenido una disminución de la DMO mucho mayor sin tratamiento [49]. Incluso si se llegara a presentar una fractura durante el tratamiento farmacológico no indica precisamente fracaso, solo indica que el paciente tiene un riesgo mayor de fracturas futuras. Posterior a iniciar tratamiento con fármacos es necesario evaluar la adherencia al mismo, evaluar afecciones médicas subyacentes, propensión a caídas y realizar una intervención con medidas preventivas. Además, se debe realizar un interrogatorio intencionado en búsqueda de los medicamentos que consume el paciente por otras comorbilidades y determinar cuáles de ellos tienen efectos adversos sobre el metabolismo óseo y valorar la disminución de la dosis de los mismos o si es posible su suspensión.

Como personal de salud se debe alentar al adulto mayor a obtener calcio y vitamina D a través de fuentes dietéticas y solo recomendar suplementación en pacientes con pobre ingesta. Los suplementos de calcio incluyen carbonato y citrato de calcio, la dosis se determina conforme a la ingesta de calcio diaria del paciente [48]. La ingesta excesiva de calcio puede provocar reacciones adversas y complicaciones como la nefrolitiasis y arritmias cardíacas por lo que se debe concientizar al paciente sobre la costumbre peligrosa de “más es mejor” y evitar la automedicación y la sobredosificación. Se deben administrar suplementos de calcio y vitamina D en dosis prudentes. Recomendado en pacientes mayores institucionalizados y adultos mayores residentes en la comunidad con ingesta dietética inadecuada [50].

La farmacoterapia específica se debe iniciar en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis (definida por la OMS como una DMO con una puntuación $T \leq 2.5$ DE por debajo de DMO normal, antecedentes de fracturas de cadera o fracturas vertebrales existentes por radiografía)

Los bifosfonatos son los medicamentos de primera línea para el tratamiento de la osteoporosis, actualmente todos se encuentran en forma genérica. Los bifosfonatos no están recomendados en pacientes con insuficiencia renal, por lo que es importante antes de iniciar tratamiento la determinación de depuración de creatinina. Los bifosfonatos orales están contraindicados en pacientes que padecen estenosis esofágica, acalasia o esófago de Barret. Presentan los siguientes efectos adversos, irritación en el tubo digestivo alto y problemas musculoesqueléticos. Los efectos adversos del ácido zoledrónico incluyen síntomas similares a la gripe o dolor con las dosis iniciales y síntomas musculoesqueléticos. Los efectos adversos raros pero graves son la osteonecrosis de mandíbula y las fracturas femorales atípicas.

Denosumab es el primer medicamento biológico aprobado para el tratamiento de la osteoporosis menopáusica, reduce el riesgo de fracturas vertebrales y no vertebrales incluidas la fractura de cadera. Se administra dos veces por año de manera subcutánea con máxima dosificación por 5 años. Los efectos adversos incluyen, eccema, náusea y reacciones en el sitio de la inyección. Efectos adversos raros pero que se pueden presentar son la osteonecrosis de mandíbula y fracturas atípicas femorales. Los candidatos a esta terapia son las personas que cuentan con contraindicaciones para el uso de bifosfonatos orales o intravenosos o en aquellos pacientes con insuficiencia renal severa. La hipocalcemia debe ser corregida antes de iniciar este tratamiento, por lo que se debe realizar un control de calcio sérico previo, así como también se recomienda un nuevo control a las dos semanas de iniciado el tratamiento, sobre todo en pacientes con trastornos metabólicos minerales o con predisposición a la hipocalcemia

El raloxifeno es un modulador selectivo del receptor de estrógenos, reduce el riesgo de fracturas vertebrales en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis, sin embargo, no tiene efecto sobre el riesgo de fracturas no vertebrales, por lo que no es considerado como un fármaco de primera línea en el tratamiento de la osteoporosis postmenopáusica. Como beneficios agregados el tratamiento a largo plazo con este fármaco ha demostrado una disminución en el riesgo de padecer cáncer de mama, sin embargo, aumenta el riesgo de eventos tromboembólicos

El tratamiento con teriparatida, es un agente anabólico, análogo de la hormona paratiroidea, que reduce el riesgo de fracturas vertebrales y no vertebrales, pero no se ha encontrado una reducción en el riesgo de fracturas de cadera. Se administra de manera subcutánea diaria. La FDA recomienda el uso de este tratamiento máximo por dos años. Los efectos adversos de esta terapia incluyen náuseas, artralgias, calambres en las extremidades inferiores, hipercalcemia e hipercalciuria. Los efectos adversos raros incluyen hiperuricemia e hipotensión. Los candidatos a este tratamiento incluyen a pacientes con contraindicación para la administración oral o intravenosa de bifosfonatos, aquellos que presentaron una fractura osteoporótica importante mientras recibían bifosfonatos orales y las personas sin tratamiento

previo con puntajes T de DMO muy bajos (≤ 3.5) Abaloparatida, un análogo peptídico de la hormona paratiroidea humana que se administra mediante inyección subcutánea diaria, fue recientemente aprobado por la FDA para el tratamiento de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis que están en alto riesgo de sufrir fracturas. La eficacia y perfiles de seguridad y tratamiento de abaloparatida son similares a los de teriparatida.

El uso de terapia farmacológica combinada no está recomendado por el Colegio Americano de Medicina [53] ya que no se cuentan con estudios donde se determine su eficacia en la prevención de fracturas por fragilidad además de que no se ha evaluado la bioseguridad de las terapias combinadas. Se recomienda el tratamiento con bisfosfonatos o denosumab a hombres con osteoporosis para reducir el riesgo de fracturas vertebrales y no vertebrales incluidas la fractura de cadera. Por el contrario, no se recomienda el uso de estrógenos, terapia hormonal combinada o raloxifeno en este grupo de pacientes. Debido a la preocupación constante de efectos adversos graves (osteonecrosis de mandíbula y fracturas atípicas de fémur) sobre todo en el uso de bifosfonatos y denosumab por más de 5 años, algunas organizaciones han sugerido la interrupción temporal del tratamiento por 5 años seguida de una nueva evaluación de la DMO, aunque la evidencia que respalda esta acción es insuficiente.

III. Justificación

Por medio de la realización de este estudio se permitirá conocer la cantidad de pacientes que cuentan con antecedente de fracturas por fragilidad en pacientes con fractura de cadera mayores de 70 años de edad del servicio de Cadera, Pelvis y Reemplazos articulares del Hospital General Regional Numero 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, además de sus características epidemiológicas como, identificar cuál es el sexo y el rango de edad más afectado, identificar cuál es la fractura por fragilidad que más frecuentemente se presenta en la población evaluada, si se recibió tratamiento ortopédico quirúrgico o conservador para dichas fracturas, si se contaba con diagnóstico y tratamiento de osteoporosis previo a la fractura por fragilidad y además si se realizó un protocolo diagnóstico terapéutico posterior a que el paciente presentara su primer fractura por fragilidad. Este protocolo de investigación permitirá a las autoridades de esta unidad diseñar estrategias que ayuden a la disminución de incidencia y reincidencia así como las complicaciones y morbimortalidad de las fracturas por fragilidad, impactando de manera positiva en la salud de los pacientes al prevenir dicho síndrome, además de conocer el impacto en gastos de recursos materiales (procedimiento quirúrgicos ortopédicos de esta unidad), disminuyendo la necesidad de reingresos hospitalarios de fracturas por fragilidad futuras o complicaciones de fracturas por fragilidad presentes.

Por otro lado, la realización de este protocolo de investigación permitirá registrar una base de datos epidemiológica en el Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” en cuanto a la evaluación de cuántos pacientes han sido previamente diagnosticados con

osteoporosis y cuántos pacientes de los diagnosticados han sido tratados farmacológicamente como estrategia de prevención para fracturas por fragilidad, siendo trascendente a partir de que este estudio genere líneas de investigación alternas para evaluar la efectividad de las medidas preventivas primarias y secundarias de las fracturas por fragilidad.

La principal área de oportunidad de este protocolo es la obtención de los datos clínicos necesarios para la construcción de la base de datos a partir de la información consignada en el expediente clínico y los sesgos que se deriven a raíz de este estudio.

Finalmente, este protocolo es factible de ser realizado ya que no se cuenta con conflictos de intereses de ninguna índole. Al ser un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y analítico no se precisan recursos avanzados de infraestructura ni estructura. Siendo los recursos necesarios proporcionados por los autores de este trabajo de investigación.

IV. Planteamiento del problema

La osteopenia, osteoporosis y las fracturas por fragilidad, son un conjunto de padecimientos relacionados directamente con el envejecimiento. Similar a las tendencias presentadas en países desarrollados en otras regiones del mundo, México está presentando una transición epidemiológica con número ascendente de personas mayores y una disminución de la tasa de mortalidad con consiguiente aumento de la expectativa de vida conforme pasan los años. Actualmente la expectativa de vida en México es de 75 años. Según el INEGI se prevé un aumento a 148 millones para el año 2050, contando con un total de aproximadamente 8 millones de personas mayores de 65 años en el año 2020 estimándose un aumento del mismo grupo etario a 25 millones en 2050, representando aproximadamente un 17% de la población total. Para entonces, la expectativa de vida promedio en México cumplirá 79.6 años.

La osteoporosis actualmente debe ser reconocida como un verdadero problema de salud pública. Sin embargo, sigue siendo una patología muy común a nivel nacional que no se detecta ni se trata en gran medida como enfermedad prioritaria de salud debido a la falta de conciencia en todos niveles, en consecuencia a esta acción no existe una adecuada prevención primaria y secundaria de este padecimiento y de sus consecuencias directas que son las fracturas por fragilidad aumentando los casos de las mismas conforme aumenta la esperanza de vida a lo largo de los años y presentándose en más de una ocasión en un mismo paciente, implicando disminución de la funcionalidad del mismo, aumento del riesgo de secuelas por fracturas, aumento del riesgo de morbimortalidad y aumento de los costos tanto en instituciones públicas como privadas

Durante el periodo comprendido durante enero del 2021 a diciembre del 2021, según los registros de bitácora de procedimiento quirúrgicos del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, fueron ingresados e intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Cadera, Pelvis y Reemplazos articulares 866 pacientes mayores de 70 años con diagnóstico de fractura de cadera, de los cuales se investigará qué cantidad de pacientes

presentó previamente una fractura por fragilidad, quiénes contaban con diagnóstico y tratamiento previo de osteoporosis a dicha primera fractura y qué cantidad de pacientes fueron protocolizados de manera diagnóstica y terapéutica después de haber presentado ese primer evento traumático.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de fracturas por fragilidad en pacientes mayores de 70 años con fractura de cadera en el Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”?

V. Objetivos

General

Conocer la prevalencia de fracturas por fragilidad de la población mayor de 70 años de edad derechohabiente del Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz que cuenta con diagnóstico de ingreso de fractura de cadera.

Específicos

- Registrar cual es el sexo más afectado por fracturas por fragilidad.
- Registrar cual es la fractura por fragilidad más frecuente para los pacientes que cuentan con fractura de cadera.
- Registrar qué cantidad de los pacientes fracturados tuvieron refractura de la misma cadera y que cantidad tuvieron fractura de la cadera contralateral.
- Registrar en qué rango de edad es más común cada tipo de fractura por fragilidad.
- Conocer qué antecedentes de fracturas por fragilidad fueron tratadas de manera conservadora y cuales fueron tratadas de manera quirúrgica.
- Registrar qué pacientes se conocen con diagnóstico de osteoporosis/osteopenia por medición de densitometría ósea o por diagnóstico radiográfico previo a la fractura actual.
- Registrar qué pacientes recibieron tratamiento farmacológico para osteoporosis/osteopenia previo al antecedente de fractura por fragilidad.
- Registrar qué pacientes recibieron tratamiento farmacológico para osteoporosis después de haber presentado su primera fractura por fragilidad.

VI. Hipótesis

H0: la mayoría de los pacientes mayores de 70 años ingresados con diagnóstico de fractura de cadera cuentan con un antecedente de otra fractura por fragilidad sin previamente ser diagnosticados clínica o analíticamente con osteoporosis u osteopenia.

H1: la mayoría de los pacientes mayores de 70 años ingresados con diagnóstico de fractura de cadera no cuentan con un antecedente de otra fractura por fragilidad.

VII. Material y métodos

Tipo de estudio

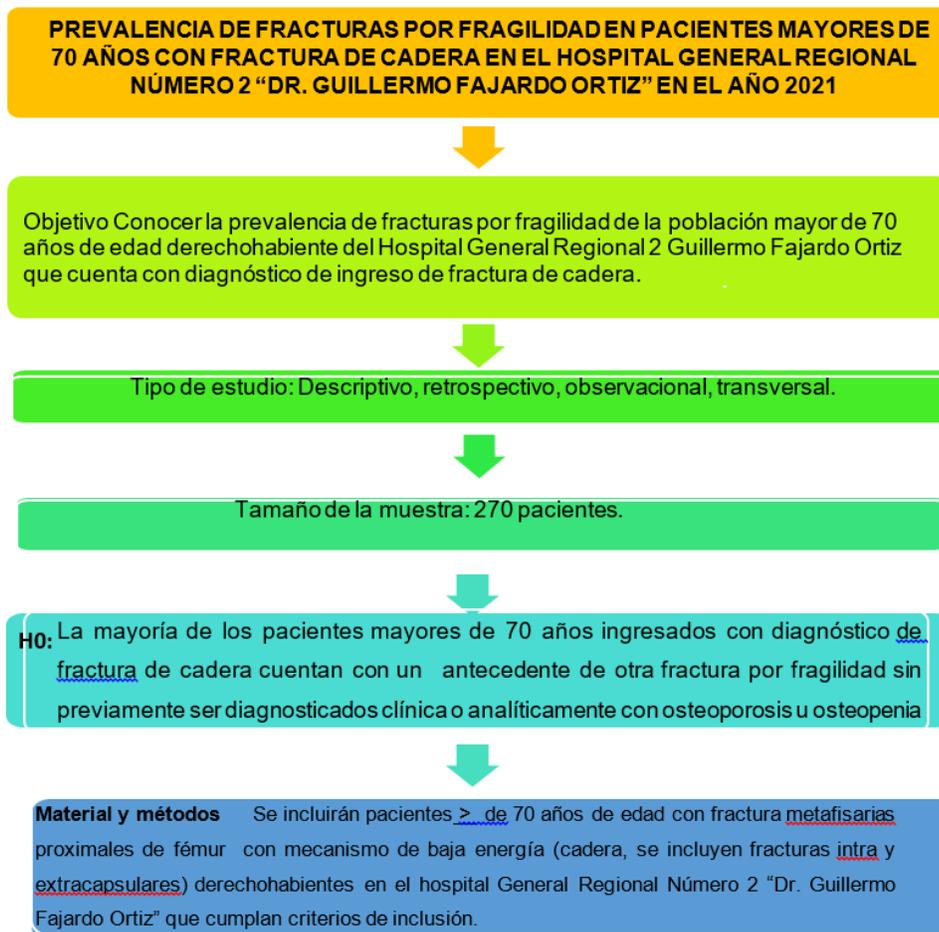
Descriptivo: porque se trabajó sobre la realidad de los hechos, buscando especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

Retrospectivo: ya que durante la realización de este estudio se indagó en hechos ocurridos en el pasado mediante revisión de expedientes

Observacional: recibe esa denominación al no realizar ninguna intervención.

Transversal: se define así porque se estudian las variables simultáneamente en un tiempo determinado. La recolección de datos de este estudio se realizará en diciembre del 2022 - enero del 2023.

Diseño de estudio



Población de estudio

Se incluyeron pacientes ≥ 70 años de edad con fracturas metafisarias proximales de fémur (cadera, se incluyen fracturas intra y extracapsulares) derechohabientes en el Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” que cumplan criterios de inclusión.

Lugar

Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”.

Tiempo

Periodo de estudio: del 1º de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021

Tamaño de muestra:

Se incluyó a toda la población que cumpliera con los criterios de inclusión.

Tipo de muestreo: Se incluyeron a todos los pacientes que se encuentren hospitalizados en el servicio de Cadera, Pelvis y Reemplazos articulares en el periodo de estudio establecido y que cumplan los criterios de selección

Estimación del tamaño de la muestra:

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con una fórmula para establecer diferencias de proporciones en una población finita por conveniencia.

Población total de pacientes ingresados con diagnóstico de fractura de cadera mayores de 70 años e intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” en el año 2021: 866 pacientes

Índice de confianza: 95%.

Margen de error: 5%.

$$n = \frac{(N)(Z^2)(p)(q)}{(e^2(N-1)) + (Z^2)(p)(q)}$$

Considerando que:

N = Población total de pacientes ingresados con diagnóstico de fractura de cadera mayores de 70 años e intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” en el año 2021

Z = Nivel de confianza que para 95% corresponde a 1.96.

p = Proporción esperada de 0.5 (50%).

q = (1- p); es decir, 0.5.

e = margen de error que corresponde al 5% (0.05)

Sustituyendo la fórmula, se calcula la muestra de la siguiente manera:

N = 866

Z = 1.96

p = 0.5

q = 0.5

e = 0.05

$n = (866 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5) / (0.05)^2 \times (866 - 1) + ((1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5) = 831.7064 / 3.1229$

n = 266.32 tamaño mínimo de la muestra requerida para efectos de este estudio.

Se calcula el tamaño de la muestra con fines académicos, para efectos de este estudio se incluyó a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión.

Criterios de selección:

- **Criterios de inclusión:**

- Pacientes hombres y mujeres de \geq de 70 años de edad
- Pacientes con fracturas metafisarias proximales de fémur (fractura de cadera, se incluyen tanto intracapsulares como extracapsulares)
- Pacientes derechohabientes del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”
- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- Pacientes con fracturas con mecanismo de baja energía

- **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con diagnóstico de patologías metabólicas óseas que comprometan la calidad ósea (hiperparatiroidismo primario o secundario, osteomalacia, osteodistrofia renal, con uso de esteroides y artritis reumatoide)
- Pacientes con antecedentes de cáncer o antecedente de neoplasias óseas
- Fracturas en terreno patológico
- Pacientes que no acepten y firmen el consentimiento informado.

- **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que no cuenten con expediente completo

VARIABLES Y DISEÑO ESTADÍSTICO:

Se realizó la medición de la intensidad de variables cualitativas (sexo, comorbilidades, diagnóstico ortopédico, fractura por fragilidad, trauma de baja energía, diagnóstico de osteopenia/osteoporosis, tratamiento farmacológico de osteoporosis previo); así como la medición de la magnitud de la variable cuantitativa (edad) mediante observación. Así mismo, se realizó el recuento de las mismas de acuerdo a la clasificación correspondiente consignada en la tabla de operacionalización de variables, respectivamente. Se construyeron las tablas y bases de datos necesarias que permitan la inspección de los datos. De igual manera, se realizó la siguiente síntesis de datos, para las variables cualitativas se calculará frecuencia y porcentaje; mientras que para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y medidas de dispersión; según sea el caso.

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 DR. "DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" EN EL AÑO 2021

Romero López José Alberto, Garrido Soto José Vicente, Gustavo Adolfo Ortega Gómez

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE:	DEFINICIÓN:	ESCALA:	OPERACIONALIZACIÓN:	INDICADOR:
EDAD	Años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento de la atención médica.	CUANTITATIVA DISCRETO.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO.	<ol style="list-style-type: none"> 70 AÑOS A 79 AÑOS 80 AÑOS A 89 AÑOS 90 AÑOS O MÁS
SEXO	Características biológicas encontradas desde el nacimiento que diferencian a un hombre o una mujer.	CUALITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO.	<ol style="list-style-type: none"> FEMENINO MASCULINO
COMORBILIDADES	Antecedente de padecer o haber padecido enfermedades crónico degenerativas	CUALITATIVA, NOMINAL.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO	<ol style="list-style-type: none"> HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA DIABETES MELLITUS 2 OBESIDAD TABAQUISMO OTROS DOS O MÁS COMORBILIDADES SIN COMORBILIDADES
FRACTURA DE CADERA	Pérdida de la continuidad ósea en la región comprendida por la metáfisis proximal del fémur	CUALITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO	<ol style="list-style-type: none"> DERECHA IZQUIERDA

FRACTURA POR FRAGILIDAD	Fractura en la paciente con baja densidad ósea presentes en metáfisis distal de radio, vértebra lumbar, metáfisis proximal de cadera o metáfisis de húmero proximal	CUALITATIVA, NOMINAL.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO Y DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. FRACTURA DE CADERA DERECHA 2. FRACTURA DE CADERA IZQUIERDA 3. FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL 4. FRACTURA DE RADIO DISTAL 5. FRACTURA DE COLUMNA LUMBAR 6. SIN ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD 7. DOS O MÁS FRACTURAS POR FRAGILIDAD
EDAD DE PRESENTACIÓN DE FRACTURA POR FRAGILIDAD PREVIA	Años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento de la presentación del antecedente de fractura por fragilidad	CUANTITATIVA DISCRETO.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50 AÑOS A 69 AÑOS 2. 70 AÑOS A 89 AÑOS 3. 90 AÑOS O MÁS 4. NO APLICA
TRAUMA DE BAJA ENERGÍA	Mecanismo de lesión caracterizado por requerir fuerza mínima para provocar fractura, dicha cantidad de fuerza no provocaría fracturas sobre tejido óseo de adecuada calidad (caída del propio plano de sustentación).	CUANTITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO Y DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. SI 2. NO
TRATAMIENTO ORTOPEDICO	Opción terapéutica recibida por el servicio de traumatología y ortopedia para lograr la consolidación/recuperación de la funcionalidad en el seguimiento de una fractura.	CUANTITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL EXPEDIENTE CLÍNICO Y DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. QUIRÚRGICO 2. NO QUIRÚRGICO (CONSERVADOR) 3. NO APLICA
DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS	Densidad mineral ósea DMO de al menos 2,5 desviaciones estándar inferior (T-score > -2,5 SD) o antecedente de fractura de cadera o vertebral lumbar en pacientes mayores de 50 años	CUANTITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. SI 2. NO
DIAGNÓSTICO DE OSTEOPENIA	Densidad mineral ósea DMO de al menos 1-2,5 desviaciones estándar inferior (T-score: -1 a -2,5 SD)	CUANTITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. SI 2. NO
TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE OSTEOPOROSIS PREVIO	Uso de medicamentos específicos para disminuir la resorción y la pérdida de la masa ósea	CUANTITATIVA, NOMINAL, DICOTÓMICA.	SE TOMARÁ DEL INTERROGATORIO DEL PACIENTE/FAMILIAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. SI 2. NO

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS):

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 “DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” EN EL AÑO 2021

Autores: José Alberto Romero López.¹ José Vicente Garrido². Gustavo Adolfo Ortega Gómez ³
 1 Médico residente de Traumatología y Ortopedia. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. 2. Médico no familiar, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”. 3. Maestría en Educación Basada en Competencias, Médico no familiar especialista en urgencias médico quirúrgicas. Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”

PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 “DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ” EN EL AÑO 2021

FOLIO:		NSS:		
1.-EDAD: () 1. 70 AÑOS A 79 AÑOS 2. 80 AÑOS A 89 AÑOS 3. 90 AÑOS O MÁS	2.-SEXO: () 1. FEMENINO 2. MASCULINO	3.-COMORBILIDADES: () 1. HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA 2. DIABETES MELLITUS 2 3. OBESIDAD 4. TABAQUISMO 5. OTROS 6. DOS O MÁS COMORBILIDADES 7. SIN COMORBILIDADES	4.- ¿CUÁL ES LA CADERA QUE TIENE FRACTURADA ACTUALMENTE?: () 1. DERECHA 2. IZQUIERDA	5.- ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD () 1. FRACTURA DE CADERA DERECHA 2. FRACTURA DE CADERA IZQUIERDA 3. FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL 4. FRACTURA DE RADIO DISTAL 5. FRACTURA DE COLUMNA LUMBAR 6. SIN ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD 7. DOS O MÁS FRACTURAS POR FRAGILIDAD
6.- EN QUÉ RANGO DE EDAD SE ENCONTRABA USTED AL SER DIAGNOSTICADO CON FRACTURA POR FRAGILIDAD 1. 50 AÑOS A 69 AÑOS 2. 70 AÑOS A 89 AÑOS 3. 90 AÑOS O MÁS 4. NO APLICA	7.- TRAUMA DE BAJA ENERGÍA*: () 1. SI. 2. NO.	8.- SI USTED CUENTA CON ALGÚN ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD, ¿RECIBIÓ ALGUNO DE LOS SIGUIENTES TRATAMIENTOS? () 1. QUIRÚRGICO 2. NO QUIRÚRGICO (CONSERVADOR) 3. NO APLICA	9.- DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS (+) PREVIO A LA PRIMER FRACTURA POR FRAGILIDAD: () 1. SI 2. NO	10.- DIAGNÓSTICO DE OSTEOPENIA ++ PREVIO A LA PRIMER FRACTURA POR FRAGILIDAD: () 1. SI 2. NO

<p>11.- SI USTED CUENTA CON DIAGNÓSTICO PREVIO DE OSTEOPOROSIS/OSTEOPENIA ¿RECIBIÓ TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO PARA LAS MISMAS? ()</p> <p>1. SI 2. NO</p>	<p>12.- SE INICIÓ PROTOCOLO DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS/OSTEOPENIA POSTERIOR A SU ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD (FRACTURA DE RADIO DISTAL/ FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL)</p> <p>1. SI 2. NO 3. NO APLICA</p>	<p>13.- SE INICIÓ TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE OSTEOPOROSIS POSTERIOR A SU ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD ACTUAL (FRACTURA DE CADERA)</p> <p>1. SI 2. NO</p>		
--	--	--	--	--

*: Mecanismo de lesión caracterizado por provocar fractura con baja aplicación de fuerzas sobre el hueso (caída del propio plano de sustentación).

+: Densidad mineral ósea DMO de al menos 2,5 desviaciones estándar inferior (T-score > -2,5 SD) o antecedente de fractura de cadera o vértebra lumbar en pacientes mayores de 50 años

++: Densidad mineral ósea DMO de al menos 1-2,5 desviaciones estándar

VIII. Descripción general del estudio:

- Se solicitó aprobación de la Dirección, del Comité de Ética, Enseñanza e Investigación; y de la jefatura de quirófano del Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” para la realización de este protocolo de investigación.
- Se solicitó aprobación y folio por parte de SIRELCIS para el desarrollo de este proyecto de investigación.
- Al tener la aprobación y folio por parte de SIRELCIS, se procedió a evaluar los expedientes y se realizaron encuestas vía telefónica a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión
- Se construyó una base de datos a partir de la información obtenida mediante el cuestionario de recolección de datos.
- Se evaluaron los sujetos de estudio para realizar un filtrado a partir de los criterios de exclusión.
- Se realizó un análisis de los resultados, se presentarán conclusiones y se redactará un trabajo final que habrá de imprimirse para permanecer en la biblioteca del Hospital General Regional No. 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz

IX. Procedimiento y método de recolección de datos

En el presente estudio participaron pacientes con fractura de metáfisis proximal de fémur (fractura de cadera); a las cuales se evaluará sus expedientes en busca de antecedentes además de que se les interrogará por vía telefónica sobre antecedentes de fracturas por fragilidad.

Conflictos de interés

Declaro no tener ningún conflicto de interés en la realización de este protocolo de investigación.

X. Maniobras para evitar y controlar sesgos

1. Sesgo de método de selección:

Se presenta al tener un error sistemático en los procedimientos utilizados para seleccionar a los sujetos de estudio. Pueden ocurrir en cualquier tipo de diseño experimental, presentándose más en series de casos retrospectivos, estudios de casos y controles, transversales y de aplicación de encuestas.

Registros incompletos en las notas de valoración clínica por los servicios de traumatología y ortopedia, geriatría y medicina interna en los expedientes clínicos del Hospital Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”.

2. Sesgo de medición:

Ocurre habitualmente cuando se produce un defecto al medir la exposición o la evolución que genera información diferente entre los grupos de estudio que se comparan.

Al ser un estudio descriptivo sin grupos a comparar, este protocolo no es tributario de presentar dicho sesgo.

3. Sesgo de confusión:

Ocurre cuando la medición del efecto de una exposición sobre un riesgo se modifica, debido a la asociación de dicha exposición con otro factor que influye sobre la evolución del resultado en estudio.

Al ser un estudio descriptivo sin exposición a factores de riesgo y sin evaluación de tratamiento posterior a fracturas de cadera, este protocolo no es tributario de presentar dicho sesgo.

4. Sesgo durante la recolección de datos:

Se produce durante el proceso de recolección de información; ya sea por la obtención de información incompleta y/o errónea o por la modificación de la muestra (o parte de ella) durante la ejecución de la investigación.

Este protocolo es vulnerable a este sesgo debido a que la fuente de información es el expediente clínico y las notas de valoración médica de los servicios de traumatología y ortopedia, geriatría y medicina interna del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”; siendo importante mencionar que en ciertas ocasiones el expediente clínico se encuentra incompleto.

XII. Consideraciones éticas

De acuerdo a la Ley General de Salud de México y con su Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada en el diario oficial de la federación el 03 de febrero de 1983, en su título 2 “De los aspectos éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Artículo 14, fracción V: contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal; y al Artículo 17, fracción II, se considera este estudio como “Investigación con riesgo mínimo”, estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos (pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto).

Para la realización de esta investigación no se contravino la “Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial”, se siguieron los principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos; siempre deben respetarse los derechos de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente, para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y su personalidad.

Asamblea General 52° en Edimburgo, Escocia en el año 2000, y en base a lo establecido en Tokio en 1975 el presente estudio debe ser revisado y aprobado por el Comité Local de Investigación y Bioética de la Institución a la cual pertenezco.

Esta investigación se apega a lo establecido en el decálogo de principios de experimentación médica como seres humanos del Código Internacional de Ética para la investigación con seres humanos, “Código de Núremberg”, y por lo tanto será indispensable evitar sufrimiento físico y mental innecesario y todo daño a personas que incluye el estudio, las cuales lo harán solo si estas están física y mentalmente aptas para su inclusión.

De la misma forma se hizo de acuerdo a lo establecido en el informe Belmont, el cual fue elaborado en 1978 por la National Commission For the Protection of Human Subjects of Biomedical Research en los Estados Unidos de América, cuyos principios fundamentales son respeto, autonomía y la seguridad de las personas que se excluyan en el estudio, de la misma forma el beneficio y la utilidad de éste, es de beneficio para toda la sociedad en general.

El paciente será ampliamente informado de los procedimientos, evaluaciones, riesgos, beneficios, así como alternativas previo al inicio del estudio, y durante todo el seguimiento, firmará el consentimiento informado para la inclusión en el estudio, el cual fue realizado conforme a los requerimientos estipulados por el instituto y bajo los principios de obtención de consentimiento informado determinados por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con

la Organización Mundial de la Salud (OMS) en las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos Apéndice 2: Obtención del consentimiento informado información esencial para los posibles participantes.

El paciente podrá retirarse del estudio en el momento en el que el paciente considere sin afectar la evaluación clínica posterior ni la atención médica que recibirá. El paciente recibirá respuesta a cualquier duda generada del protocolo, se explicarán los riesgos o molestias esperadas de cada procedimiento a realizar.

XIII. Financiamiento y factibilidad

El desarrollo del presente estudio es posible gracias a que se inserta dentro de los servicios de atención que se otorgan a los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los recursos financieros necesarios para las evaluaciones de los pacientes ya fueron cubiertos por el IMSS en el marco de la atención cotidiana del paciente, por lo que es totalmente factible la realización de dicho estudio.

Recursos

- **Humanos**

Participan en el estudio el total de pacientes mayores de 70 años con diagnóstico de fractura de cadera en el año 2021 considerados en el cálculo del tamaño de la muestra, con consentimiento aceptado previamente.

El equipo de investigación está compuesto por un médico residente de traumatología y ortopedia del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, así como un Médico no familiar Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud adscrito del servicio de traumatología y ortopedia de dicho hospital y un asesor experto en investigación y elaboración de tesis.

- **Materiales**

- Una computadora.
- Expediente clínico de pacientes participantes.
- Económicos

Este trabajo no representa inversión alguna por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los consumibles serán aportados por el Residente.

XIV. Resultados.

Se obtuvo una muestra significativa mínima de 266 pacientes, por lo que se decidió evaluar a 270 pacientes todos con edad igual o mayor a los 70 años de edad, de los cuales 109 pertenecen al rango de edad de 70 años a 79 años, 127 al rango de edad de 80 años a 89 años y 34 al rango de edad de 90 años o más, comprendiendo un 40.4%, 47.0% y 12.6% respectivamente. **Tabla 1.1, Figura 1.**

EDAD		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- 70 AÑOS A 79 AÑOS	109	40.4
2.- 80 AÑOS A 89 AÑOS	127	47.0
3.- 90 AÑOS O MÁS	34	12.6
Total	270	100.0

Tabla 1.1

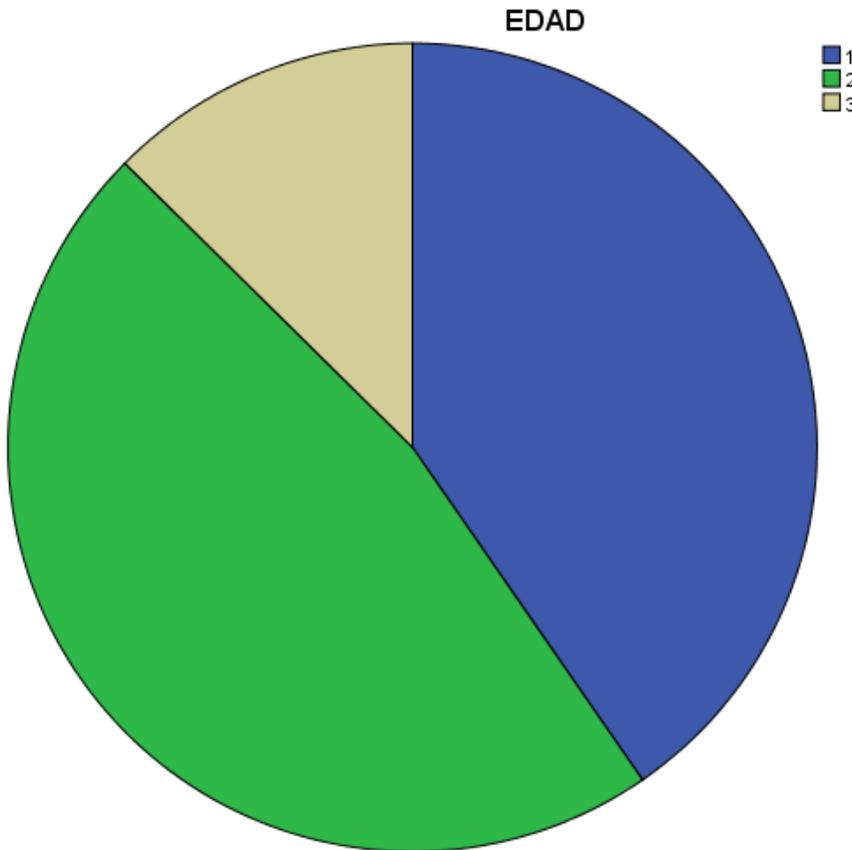


Figura 1

El intervalo de edad de los pacientes evaluados fue desde los 70 años a los 103 años, con una media de 82.87 años, una mediana de 83 años y una moda de 83 años. **Tabla 1.2**

EDAD	
Variable	
Media	82.87
Mediana	83.00
Moda	83
Mínimo	70
Máximo	103
Total de pacientes	270

Tabla 1.2

De la población sometida a evaluación, 200 pertenecen al sexo femenino y 70 al sexo masculino, comprendiendo un 74.1% y 25.9% respectivamente. **Tabla 2, Figura 2.**

SEXO		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- FEMENINO	200	74.1
2.-MASCULINO	70	25.9
Total	270	100.0

Tabla 2

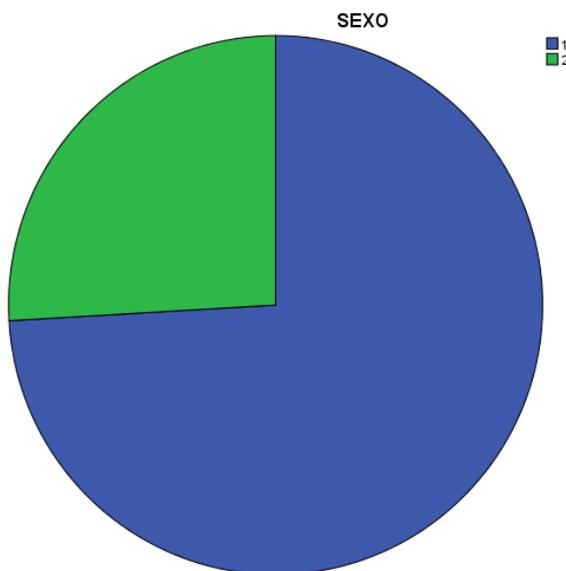


Figura 2.

Con respecto a las comorbilidades, 53 pacientes padecen hipertensión arterial sistémica (19.6%), 26 padecen diabetes mellitus 2 (9.6%), 1 presentó obesidad (0.4%), ningún paciente reportó consumo de tabaco activamente (0%), 32 cuentan con otro tipo de enfermedades crónico degenerativas (11.9%), 126 participantes padecen dos comorbilidades o más (46.7 %) y por último 32 pacientes niegan padecer alguna enfermedad (11.9%). **Tabla 3, Figura 3.**

COMORBILIDADES		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA	53	19.6
2.- DIABETES MELLITUS 2	26	9.6
3.- OBESIDAD	1	.4
4.- TABAQUISMO	0	0
5.- OTROS	32	11.9
6.- DOS O MÁS COMORBILIDADES	126	46.7
7.- SIN COMORBILIDADES	32	11.9
Total	270	100.0

Tabla 3

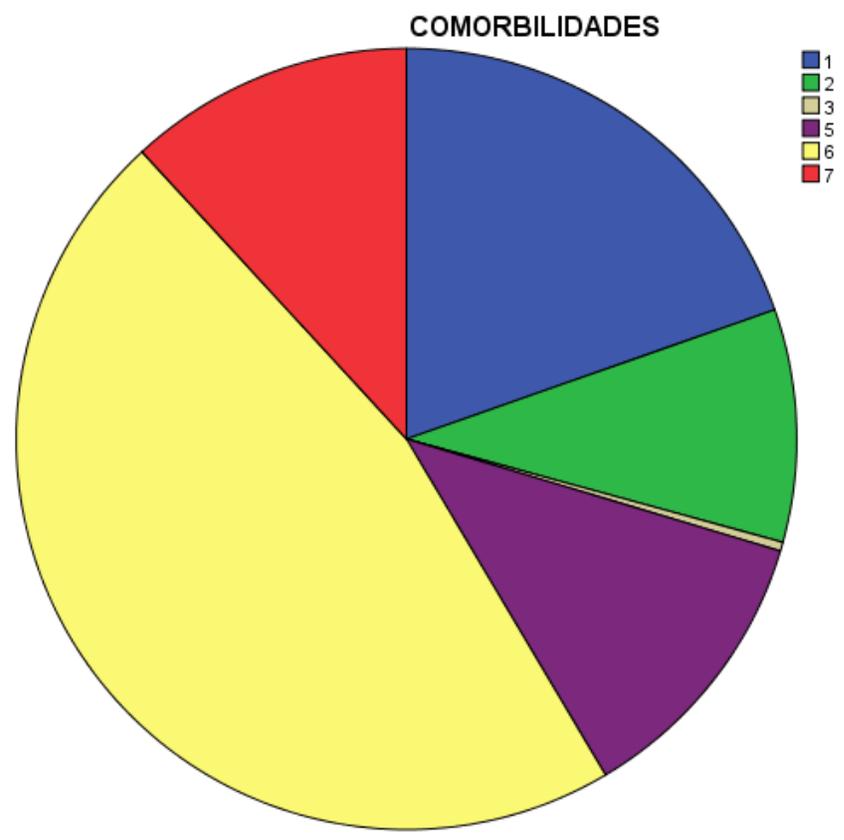


Figura 3

De los pacientes analizados, 121 presentaron diagnóstico de fractura de cadera derecha y 149 diagnóstico de fractura de cadera izquierda, representando 44.8 % y 55.2 % respectivamente. **Tabla 4, Figura 4.**

CADERA FRACTURADA ACTUALMENTE		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- DERECHA	121	44.8
2.- IZQUIERDA	149	55.2
Total	270	100.0

Tabla 4

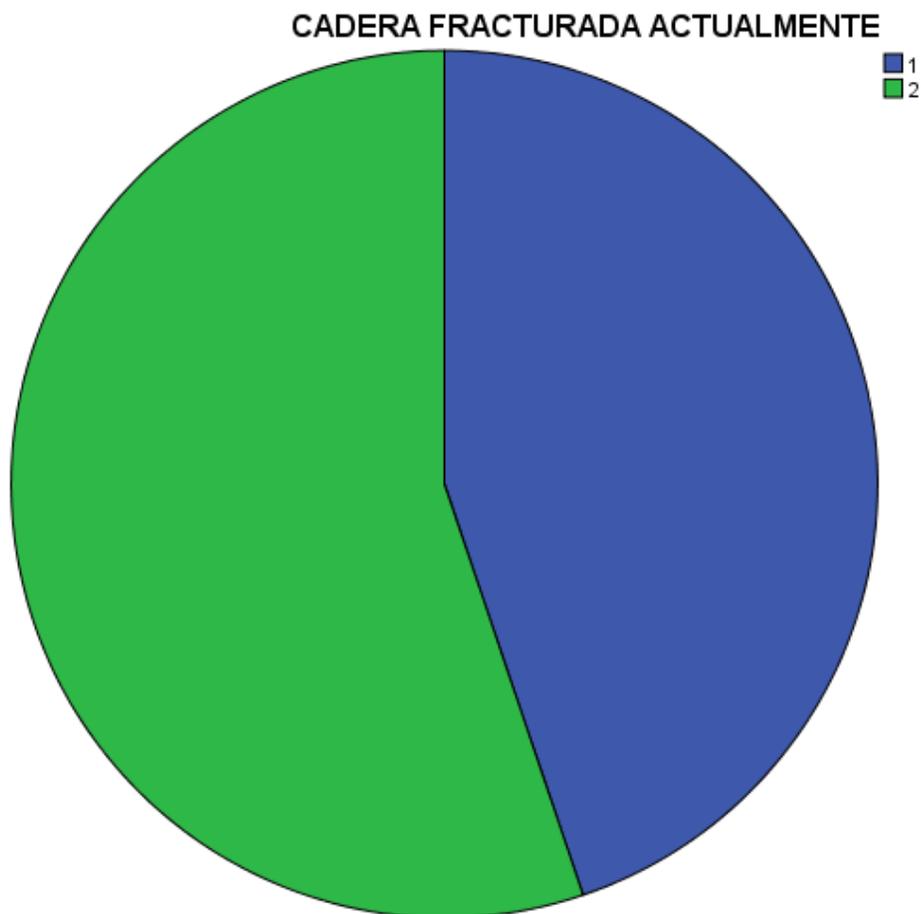


Figura 4

Con respecto a los antecedentes de fracturas por fragilidad, 6 pacientes padecieron fractura de cadera derecha (2.2%), 13 presentaron fractura de cadera izquierda (4.8%), 17 presentaron fractura metafisaria de humero proximal (6.3%), 48 refieren haber tenido fractura metafisaria de radio distal (17.8%), 18 fractura de vértebra lumbar (6.7%), 160 participantes niegan algún antecedente de fractura por fragilidad (59.3 %) y por último 8 pacientes cuentan con dos o más fracturas por fragilidad (3%). Del total de pacientes, 43 personas presentaron fracturas por fragilidad que son diagnósticas por medio de radiografía de osteoporosis (fracturas de cadera o de vértebra lumbar) 15.9 % y 67 (24.4%) presentaron fracturas por fragilidad que ameritan un protocolo diagnóstico de osteoporosis/osteopenia (fracturas metafisarias de humero proximal, metafisarias de radio distal) **Tabla 5, Figura 5.**

ANTECEDENTE DE FRACTURA POR FRAGILIDAD		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- CADERA DERECHA	6	2.2
2.- CADERA IZQUIERDA	13	4.8
3.- METAFISARIA DE HÚMERO PROXIMAL	17	6.3
4.- METAFISARIA DE RADIO DISTAL	48	17.8
5.- VÉRTEBRA LUMBAR	18	6.7
6.- SIN ANTECEDENTES	160	59.3
7.- DOS O MÁS FRACTURAS POR FRAGILIDAD	8	3.0
Total	270	100.0

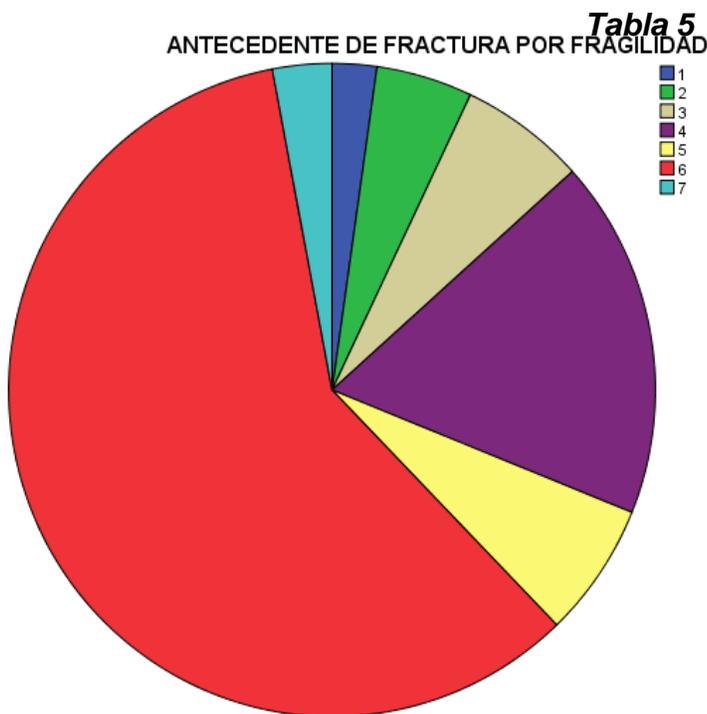


Figura 5

Del total de los individuos evaluados, 2 pacientes (0.7%) presentaron fractura de cadera en dos ocasiones con afectación ipsilateral, 19(7.0%) presentaron afectación contralateral o bilateral de caderas y 247 (92.2%) pacientes solo presentaron afección unilateral. **Tabla 6, Figura 6.**

LATERALIDAD DE LA CADERA AFECTADA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- IPSILATERAL	2	.7
2.- CONTRALATERAL	19	7.0
3.- NO APLICA	249	92.2
Total	270	100.0

Tabla 6

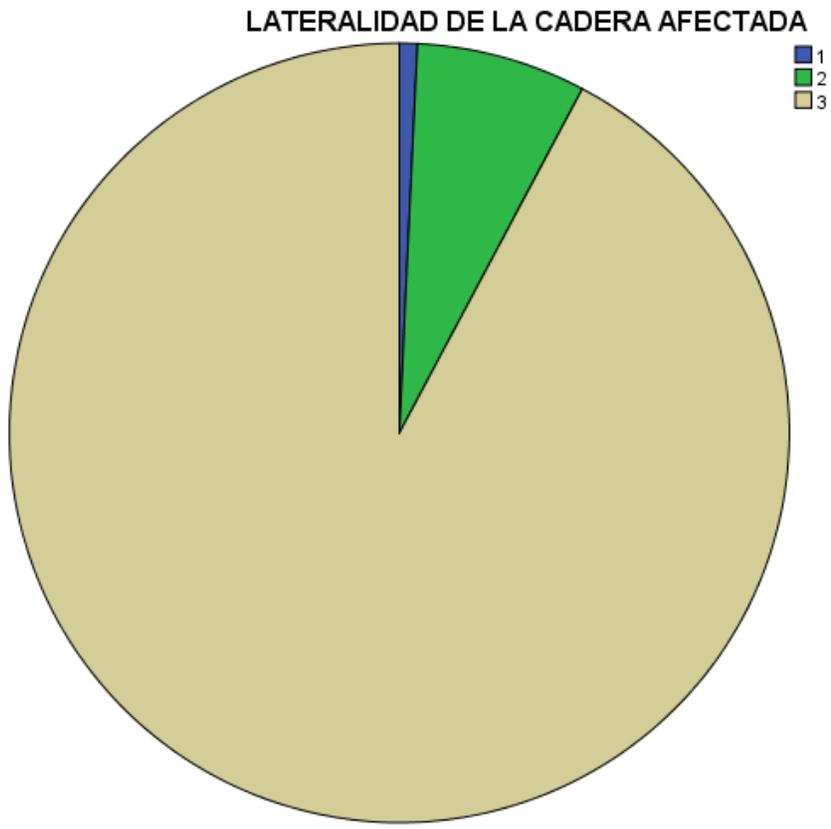


Figura 6.

Referente al número de fracturas por fragilidad presentadas por paciente, 169 pacientes (58.9%) debutaron con una fractura por fragilidad, 102 pacientes (37.8%) cursan con su segunda fractura por fragilidad, 8 pacientes (3%) presentan su tercera fractura, ningún paciente presenta antecedente de 4 fracturas por fragilidad y solo un paciente (0.4%) presenta antecedente de 5 fracturas por fragilidad. **Tabla 7, Figura 7.**

NÚMERO DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD QUE SE PRESENTAN POR PACIENTE		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- 1	159	58.9
2.- 2	102	37.8
3.- 3	8	3.0
4.- 4	0	0
5.- 5	1	0.4
Total	270	100.0

Tabla 7

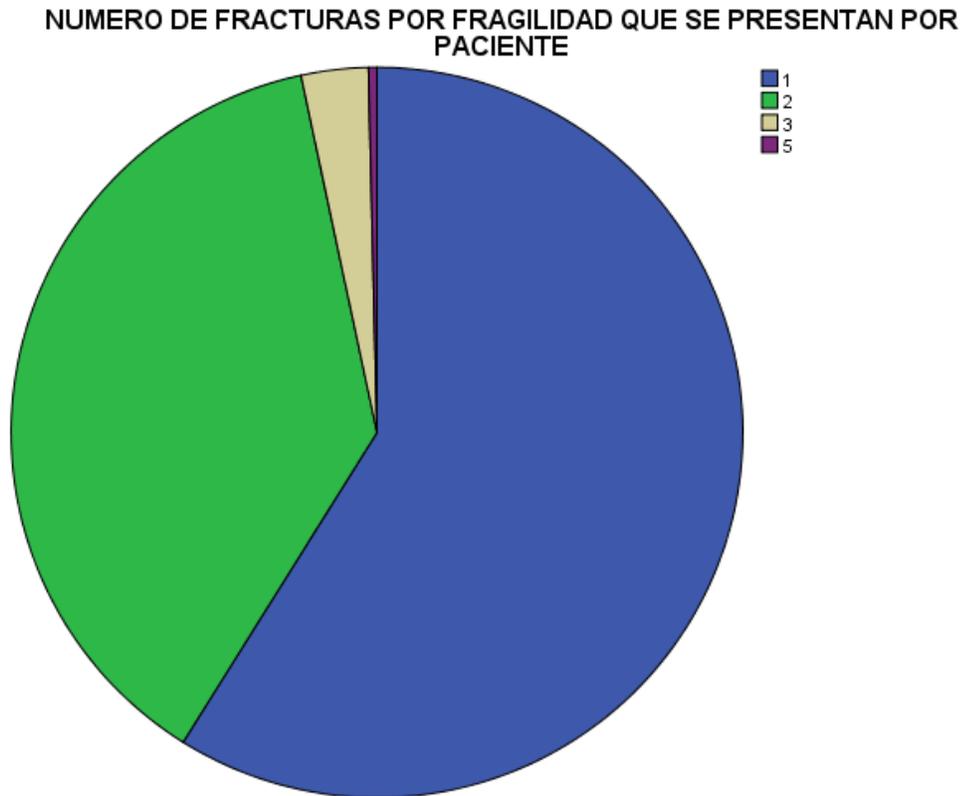


Figura 7

Según la distribución de edad a la que se presentó el primer evento de fractura por fragilidad, el rango comprendido entre 70-89 años, representó cerca del 22%, con una diferencia estrecha respecto al rango comprendido entre 50-69 años (18.5%), ningún paciente presentó algún antecedente de fractura por fragilidad a los 90 años o más y 161 pacientes no refieren fracturas por fragilidad previas, representando un 59.6%. **Tabla 8, Figura 8.**

EDAD DE PRESENTACIÓN DE FRACTURA POR FRAGILIDAD PREVIA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- 50 AÑOS A 69 AÑOS	50	18.5
2.- 70 AÑOS A 89 AÑOS	59	21.9
3.- 90 AÑOS O MÁS	0	0
4.- NO APLICA	161	59.6
Total	270	100.0

Tabla 8

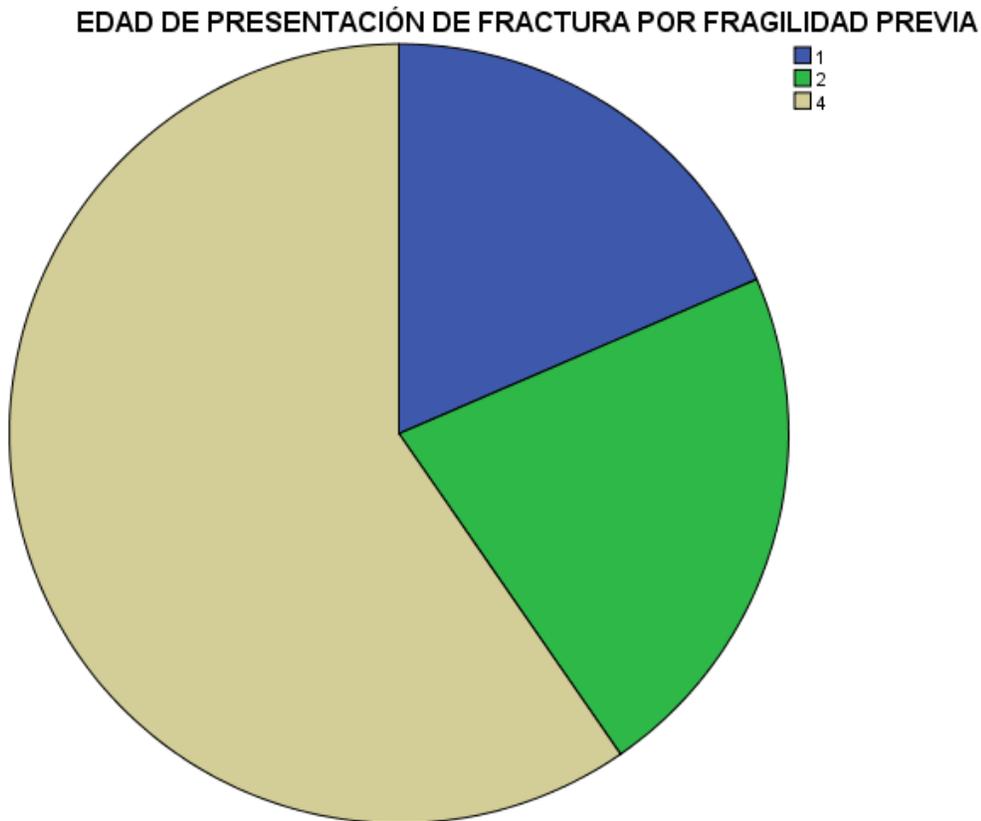


Figura 8

Todos los pacientes analizados en este estudio presentaron como mecanismo de lesión un trauma de baja energía, tanto en la fractura actual como en los antecedentes referidos de fractura por fragilidad. **Tabla 9, Figura 9.**

TRAUMA DE BAJA ENERGÍA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	270	100.0
2.- NO	0	0
Total	270	100.0

Tabla 9

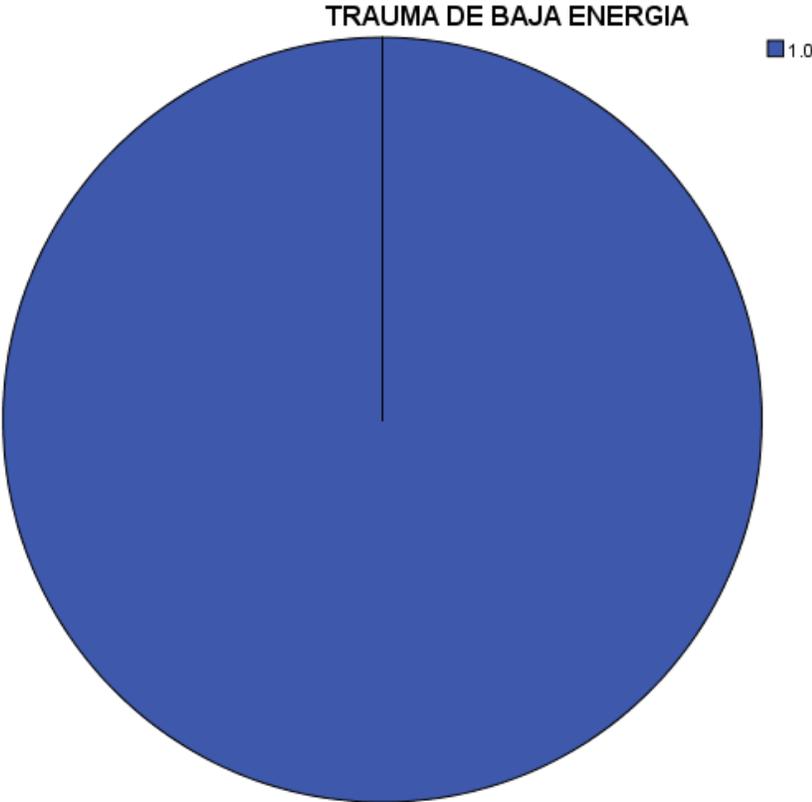


Figura 9.

Del total de pacientes evaluados 31 personas (11.5%) refirieron haber recibido tratamiento quirúrgico como resolución para la primer fractura por fragilidad presentada, 79 pacientes (29.3%) refirieron ser tratados de manera conservadora al momento de su primer fractura y 160 pacientes no refieren fracturas por fragilidad previas (59.3). **Tabla 10, Figura 10.**

TRATAMIENTO RECIBIDO EN LA PRIMER FRACTURA POR FRAGILIDAD		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- QUIRÚRGICO	31	11.5
2.- NO QUIRÚRGICO (CONSERVADOR)	79	29.3
3.- NO APLICA	160	59.3
Total	270	100.0

Tabla 10

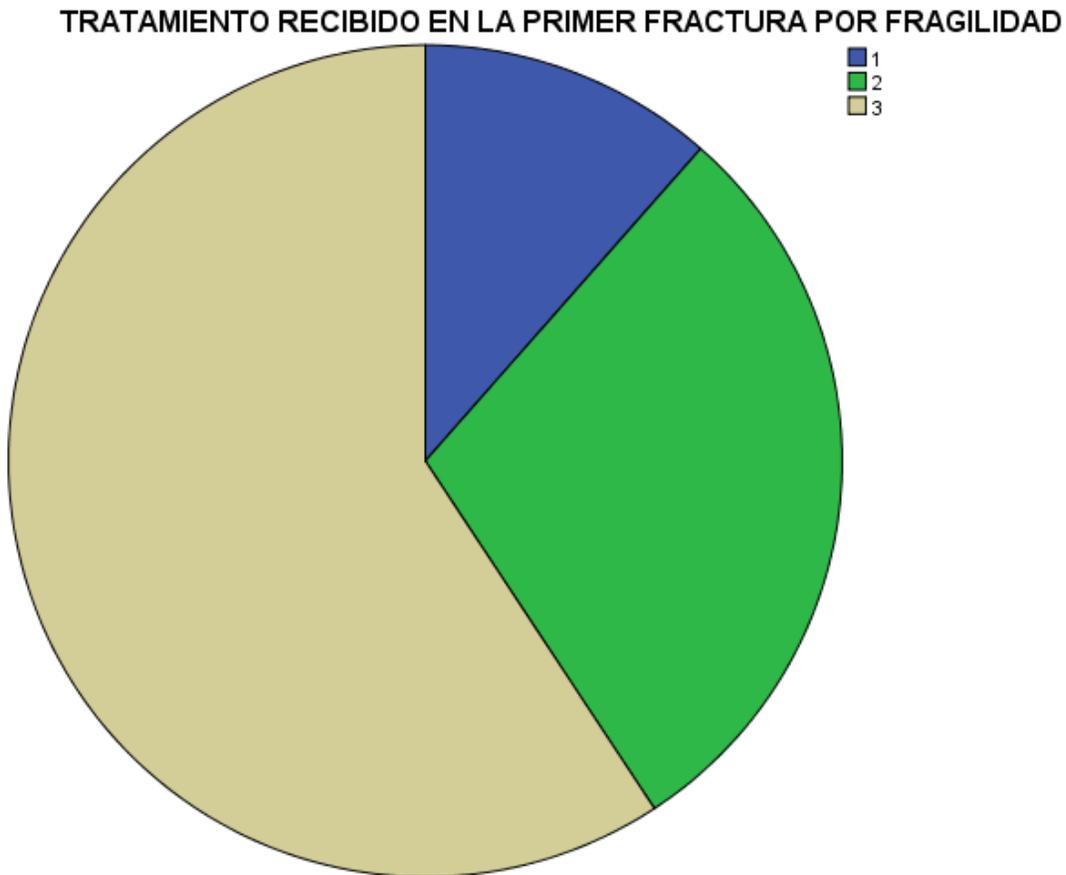


Figura 10

Con respecto al diagnóstico de osteoporosis previo a la primer fractura por fragilidad, sólo 18 (6.7%) pacientes refirieron haber sido diagnosticados con osteoporosis previamente y 252 (93.3%) pacientes no se conocían con osteoporosis previo a la primer fractura por fragilidad. **Tabla 11, Figura 11.**

DIAGNÓSTICO PREVIO DE OSTEOPOROSIS		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	18	6.7
2.- NO	252	93.3
Total	270	100.0

Tabla 11

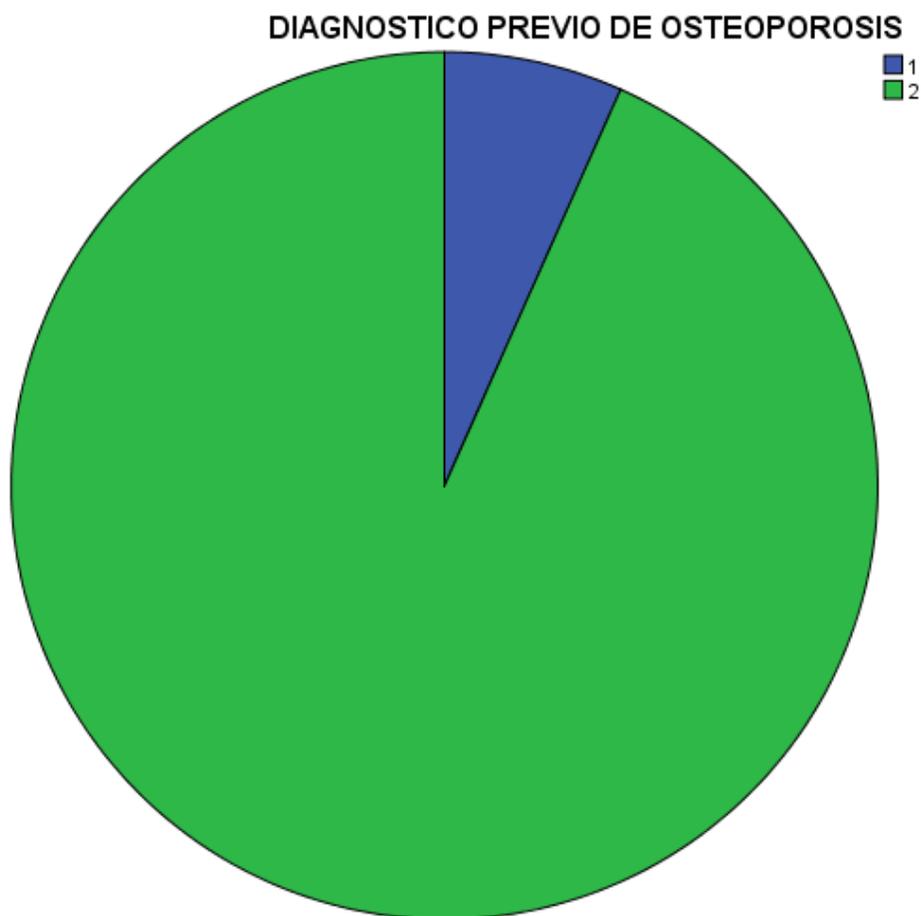


Figura 11

Con respecto al diagnóstico de osteopenia previo a la primer fractura por fragilidad, ningún paciente refiere haber sido diagnosticados con osteopenia previamente. **Tabla 12, Figura 12.**

DIAGNÓSTICO PREVIO DE OSTEOPENIA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	0.0	0.0
2.- NO	270	100.0
Total	270	100.0

Tabla 12

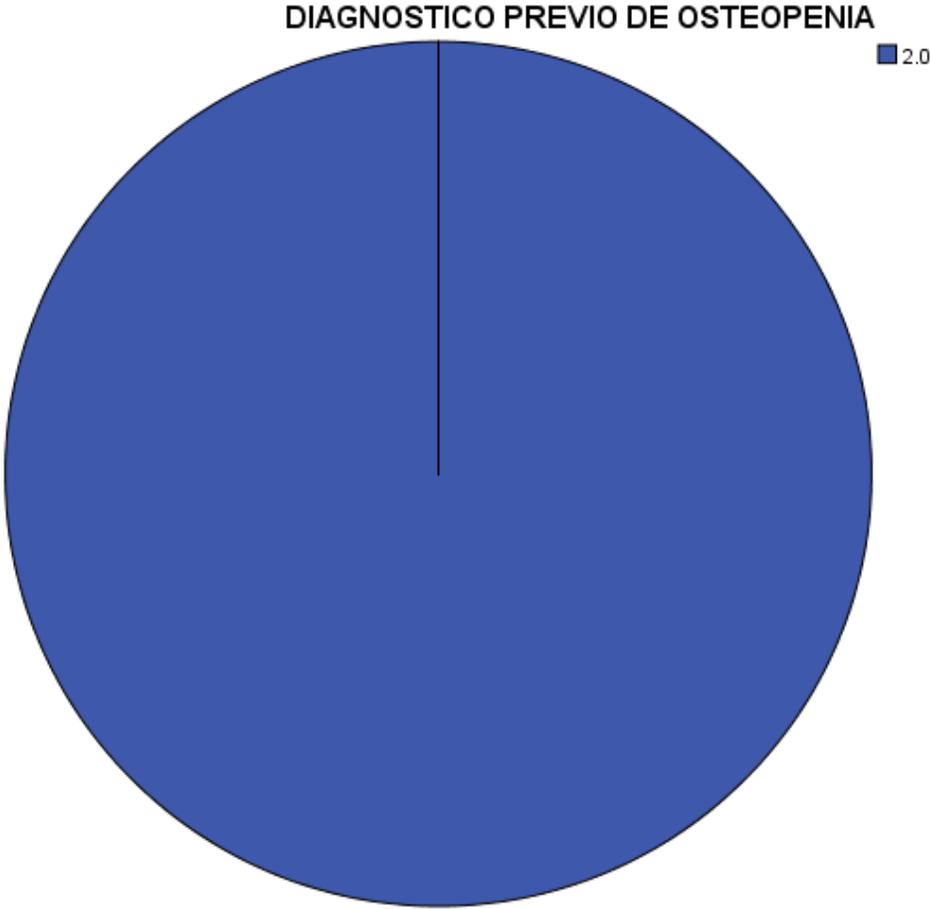


Figura 12

Con respecto al tratamiento previo de osteoporosis/osteopenia, solo 18 personas (6.7%) refirieron haber recibido tratamiento farmacológico y 252 pacientes (93.3%) niegan haber recibido algún tratamiento contra estas patologías. **Tabla 13, Figura 13.**

TRATAMIENTO PREVIO DE OSTEOPOROSIS/ OSTEOPENIA		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	18	6.7
1.- NO	252	93.3
Total	270	100.0

Tabla 13



Figura 13

Del total de la población evaluada, los pacientes que refieren haber tenido antecedente de una fractura metafisaria de radio distal o metafisaria de húmero proximal (73 pacientes, 27 %), sólo 2 pacientes (0.7%) fueron protocolizados con densitometría ósea para diagnosticar osteoporosis/osteopenia, el resto de los individuos evaluados (71 pacientes) (26.3 %) refieren no haber sido sometidos a algún protocolo diagnóstico. 197 pacientes (73.0%) no presentaban antecedente de fractura metafisaria de radio distal o metafisaria de húmero proximal. **Tabla 14, Figura 14.**

PROTOCOLO DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS/OSTEOPENIA POSTERIOR A ANTECEDENTES DE FRACTURA DE RADIO DISTAL/ FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	2	.7
2.- NO	71	26.3
3.- NO APLICA	197	73.0
Total	270	100.0

Tabla 14

PROTOCOLO DIAGNOSTICO DE OSTEOPOROSIS/OSTEOPENIA POSTERIOR A ANTECEDENTES DE FRACTURA DE RADIO DISTAL/ FRACTURA DE HUMERO PROXIMAL

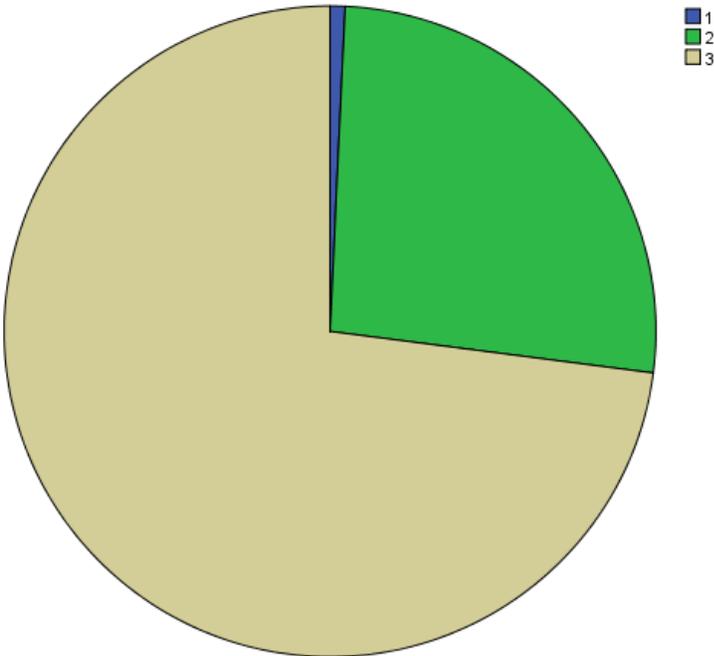


Figura 14

Dentro de la población evaluada, 111 pacientes (41.1%) refieren haber recibido tratamiento farmacológico contra osteoporosis posterior a la fractura por fragilidad que presentan actualmente por algún médico ortopedista del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, 159 pacientes (58.9%) niegan haber recibido tratamiento farmacológico para dicha patología por el médico ortopedista a cargo del manejo de la fractura actual **Tabla 15, Figura 15.**

TRATAMIENTO DE OSTEOPOROSIS POSTERIOR A FRACTURA POR FRAGILIDAD ACTUAL		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SI	111	41.1
2.- NO	159	58.9
Total	270	100.0

Tabla 15

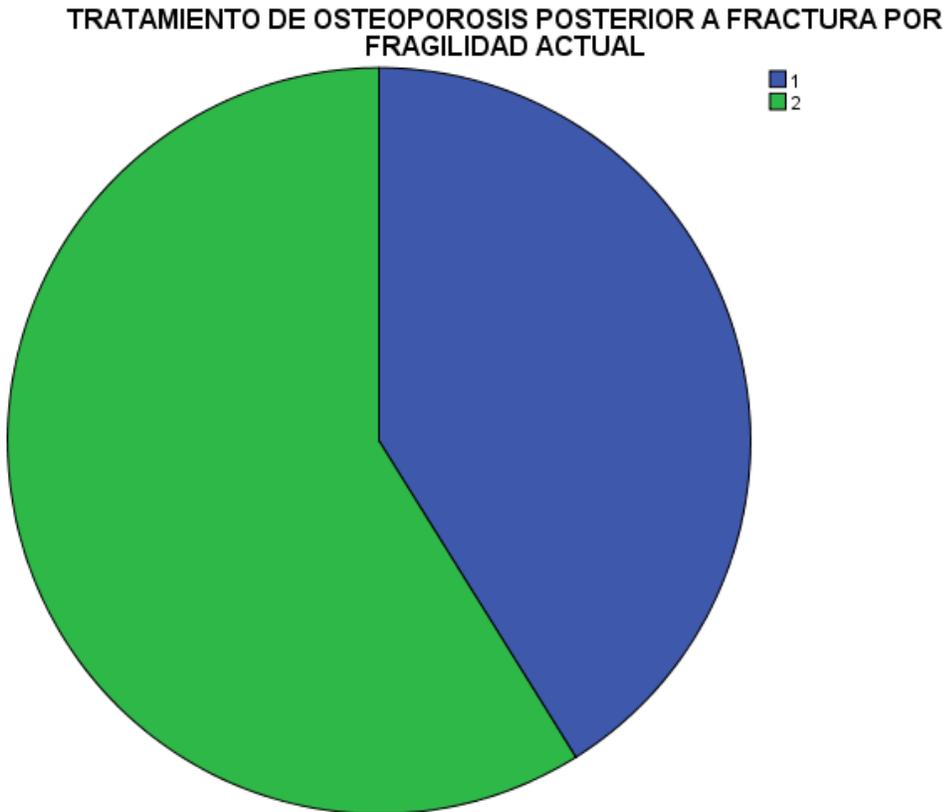


Figura 15

Todos los pacientes evaluados en este estudio cuentan con diagnóstico actual de fractura de cadera, de los cuales todos ameritaron tratamiento quirúrgico para la resolución de la misma, 129 pacientes (47.8%) fueron tratados con sistema DHS 135°, 48 (17.8%) fueron intervenidos con clavo PFN corto, 8 (3.0%) recibieron tratamiento con clavo de reconstrucción proximal, 59 (21.9%) fueron tratados con artroplastia total de cadera, 20 (7.4%) fueron intervenidos con hemiartroplastia tipo thompson y solo 6 (2.2%) con artroplastia de interposición de Girdlestone. **Tabla 16, Figura 16.**

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA FRACTURA POR FRAGILIDAD ACTUAL		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
1.- SISTEMA DHS 135°	129	47.8
2.- CLAVO PFN CORTO	48	17.8
3.- CLAVO DE RECONSTRUCCIÓN PROXIMAL	8	3.0
4.- ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA	59	21.9
5.- HEMIARTROPLASTIA TIPO THOMPSON	20	7.4
6.- ARTROPLASTIA DE INTERPOSICIÓN DE GIRDLESTONE	6	2.2
Total	270	100.0

Tabla 16

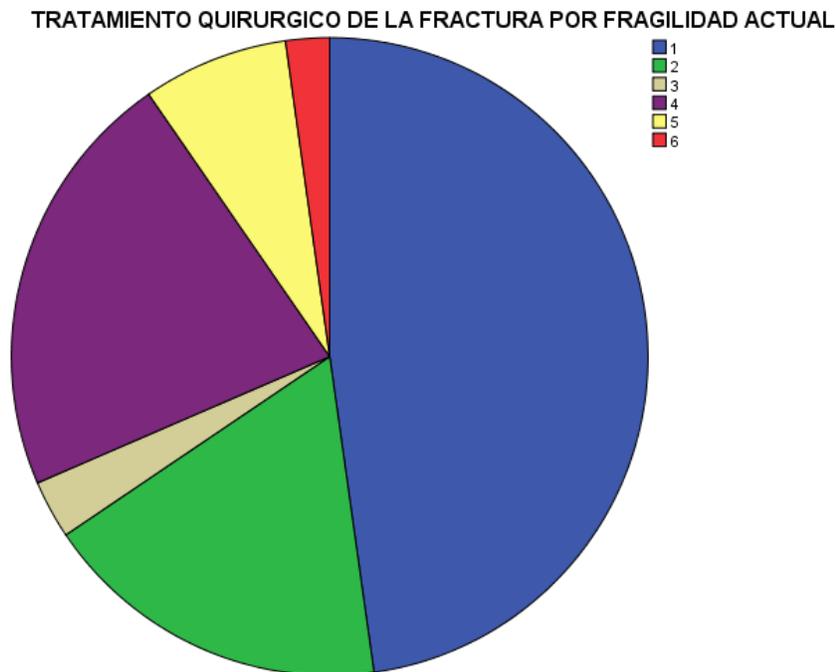


Figura 16

XV. Discusión.

Posterior al análisis de los resultados del presente estudio, se encontró que el sexo más afectado es el sexo femenino, teniendo una relación cercana a 3:1 respecto al sexo masculino, comprendiendo un 74.1% y 25.9% respectivamente, siendo concordante con lo publicado en la IOF COMPENDIUM OF OSTEOPOROSIS en el año 2019. [2]

La fractura más comúnmente presentada como antecedente de fractura por fragilidad es la fractura metafisaria distal de radio (17.8%), seguida de las fracturas de cadera (8.8%), las fracturas de humero proximal (7.0%) y posteriormente las fracturas vertebrales (6.9%), similar a lo reportado por Clark P. et al [4] en un estudio del año 2005. En cuanto al número de fracturas por fragilidad presentadas por paciente, el 58.9 % debutó con una fractura por fragilidad, 37.8 % presentó una fractura por fragilidad previa, siendo este su segundo evento, 3% presento su tercera fractura por fragilidad, ningún paciente presentó 4 fracturas de estas características y solo un paciente presentó 5 fracturas por fragilidad.

Según la distribución de edad a la que se presentó el primer evento de fractura por fragilidad, el rango comprendido entre 70-89 años, representó cerca del 22%, con una diferencia estrecha respecto al rango comprendido entre 50-69 años (18.5%), es importante resaltar que ningún paciente con una edad de 90 años o más tuvo un primer evento de fractura por fragilidad. Estos hallazgos están en concordancia con lo publicado por Clark P. et al [6] en el año 2005.

En este estudio se logra evidenciar que todos los pacientes evaluados con diagnóstico clínico radiográfico de fractura de cadera, cuentan además con un diagnóstico radiográfico de osteoporosis al momento del evento traumático y que el 40.7 % de estos pacientes cuentan con antecedente de alguna fractura por fragilidad. Del total de paciente evaluados, sólo 18 (6.7%) fueron diagnosticados previamente mediante densitometría ósea con osteoporosis, el resto de los pacientes (253 individuos, 93.3%) niegan haber sido tenido diagnóstico previo de osteoporosis/osteopenia por medio de densitometría ósea por el personal de salud de primer o segundo nivel de atención. Por ende, solo 18 pacientes de los 270 individuos evaluados contaban con tratamiento farmacológico previo de osteoporosis. Del total de la población sometida a evaluación, 73 pacientes presentaron antecedente de fractura metafisaria de humero proximal o fractura metafisaria de radio distal, fracturas que según las guías internacionales como Annals of Internal Medicine en su capítulo de Osteoporosis publicado en la revista In the Clinic [51] en el año 2017, ameritan ser sometidas a un tamizaje y protocolo diagnóstico de osteoporosis/osteopenia, sin embargo, solo en dos pacientes se realizó dicho protocolo.

Por último, 111 pacientes (41.1%) refieren haber sido protocolizados y haber recibido tratamiento farmacológico para osteoporosis posterior al tratamiento quirúrgico de su fractura actual por un traumatólogo y ortopedista del Hospital General Regional Número 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz”, el resto de pacientes niega haber sido incluido en algún protocolo de tratamiento farmacológico para osteoporosis posterior al tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera actual.

En cuanto al tratamiento quirúrgico recibido para su evento actual, 129 pacientes (47.8%) fueron tratados con sistema DHS 135°, 48 pacientes (17.8%) fueron intervenidos con clavo PFN corto, 8 (3.0%) recibieron tratamiento con clavo de reconstrucción proximal, 59 (21.9%) fueron tratados con artroplastia total de cadera, 20 (7.4%) fueron intervenidos con hemiartroplastia tipo Thompson y solo 6 pacientes (2.2%) recibieron tratamiento con artroplastia de interposición de Girdlestone, contrario a la tendencia nacional e internacional actual de tratamiento quirúrgico de las fracturas de cadera según lo publicado por Xu H. et al., en un meta análisis del año 2022. [52]

XVI. Conclusión.

En la presente investigación realizada en el Hospital General Regional 2 “Dr. Guillermo Fajardo Ortiz” se evidencio que el rango de edad de presentación de primer evento de fractura por fragilidad más involucrado fue de 70-89 años, siendo la fractura metafisaria distal de radio la más frecuente en cualquier rango de edad. La mayoría de pacientes analizados no contaban con un diagnóstico previo de trastornos de densidad ósea (osteopenia/osteoporosis), evidenciando las limitaciones del primer y segundo nivel de atención para realizar prevención, diagnóstico, tratamiento y promoción oportuna de dichas patologías. La osteopenia y la osteoporosis deben ser reconocidas como verdaderos problemas de salud pública y deberían generarse actividades de detección y tamizaje, temprano para evitar un evento de fractura por fragilidad a futuro.

XVII. Bibliografía.

1.-Mexicana R. Gob.mx. 2016 [citado el 4 de octubre de 2022]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487366/33_RMEX.pdf

2.-THAT'S OSTEOPOROSIS. Our vision is a world without fragility fractures, in which [Internet]. Osteoporosis.foundation. [citado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.osteoporosis.foundation/sites/iofbonehealth/files/2020-01/IOF-Compendium-of-Osteoporosis-web-V02.pdf>

3.- Sanz A. Fracturas osteoporóticas (I). OFFARM [Internet] 2004; Vol 23(2)140-143 disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13057701>

4.-Albergaria B-H, Chalem M, Clark P, Messina OD, Pereira RMR, Vidal LF. Consensus statement: osteoporosis prevention and treatment in Latin America—current structure and future directions. Arch Osteoporos [Internet]. 2018;13(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11657-018-0505-x>

5.-IOF (2012) The Latin American regional audit: epidemiology, costs & burden of osteoporosis in 2012. International Osteoporosis Foundation. <https://www.iofbonehealth.org/data-publications/regional-audits/latin-america-regional-audit>.

6.-Clark P et al (2005) Incidence rates and life-time risk of hip fractures in Mexicans over 50 years of age: a population-based study. Osteoporos Int 16(12):2025–2030

7.- Johansson H, Clark P, Carlos F, Oden A, McCloskey E, Kanis J (2011) Increasing age-and sex-specific rates of hip fracture in Mexico: a survey of the Mexican institute of social security. Osteoporos Int 22(8):2359–2364

8.-Clark P, Cons-Molina F, Deleze M, Ragi S, Haddock L, Zanchetta JR, Jaller JJ, Palermo L, Talavera JO, Messina DO, Morales-Torres J, Salmeron J, Navarrete A, Suarez E, Pérez CM, Cummings SR (2009) The prevalence of radiographic vertebral

fractures in Latin American countries: the Latin American vertebral osteoporosis study (LAVOS). *Osteoporos Int* 20(2):275–278

9.-Clark P, Carlos F, Vázquez Martínez JL. Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos* [Internet]. 2010;5(1–2):9–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11657-010-0042-8>

10.- Bouxsein M, Genant H. International Osteoporosis Foundation Vertebral Fracture Audit www.iofbonehealth.org. [citado el 5 de octubre de 2022]. Gehlbach SH, Bigelow C,

11.-Heimisdottir M, May S, Walker M, Kirkwood JR (2000) Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporos Int* 11(7):577–582

12.- Cooper C, Dawson-Hughes B, Gordon CM, Rizzoli R. Healthy nutrition, healthy bones: How nutritional factors affect musculoskeletal health throughout life. Jagait CK, Misteli L, editores. Nyon; 2015.

13.-Cooper C, Harvey NC, Bishop NJ. Maternal gestational vitamin D supplementation and offspring bone health (MAVIDOS): a multicentre, double-blind, randomised placebocontrolled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4:393–402.

14.- Hernandez CJ, Beaupré GS, Carter DR. A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2003;14(10):843–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-003-1454-8>

15.- Food and Agriculture Organization (2002) Human vitamin and mineral requirements: Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome

16.- Mithal A, Wahl DA, Bonjour JP, et al. (2009) Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporos Int* 20:1807-1820

17.- Darling AL, Millward DJ, Torgerson DJ, Hewitt CE, Lanham-New SA (2009) Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition* 90:1674-1692

18.- Harvey NC, Biver E, Kaufman J-M, Bauer J, Branco J, Brandi ML, et al. The role of calcium supplementation in healthy musculoskeletal ageing: An expert consensus meeting of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) and the International Foundation for Osteoporosis (IOF). *Osteoporos Int* [Internet]. 2017;28(2):447–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3773-6>

19.-Recker R, Lappe J, Davies KM, Heaney R. Bone remodeling increases substantially in the years after menopause and remains increased in older osteoporosis patients. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2004;19(10):1628–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1359/JBMR.040710>

20.-Yeh JK, Liu CC, Aloia JF. Effects of exercise and immobilization on bone formation and resorption in young rats. *Am J Physiol* [Internet]. 1993;264(2 Pt 1):E182-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1152/ajpendo.1993.264.2.E182>

21.- Burr DB, Turner CH, Naick P, Forwood MR, Ambrosius W, Hasan MS, et al. Does microdamage accumulation affect the mechanical properties of bone? *J Biomech* [Internet]. 1998;31(4):337–45. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290\(98\)00016-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290(98)00016-5)

22.- Armas LAG, Recker RR. Pathophysiology of osteoporosis: new mechanistic insights. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2012;41(3):475–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecl.2012.04.006>

23.- Wright NC, Looker AC, Saag KG, Curtis JR, Delzell ES, Randall S, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine: Recent us prevalence of osteoporosis and low bone mass. *J Bone Miner Res* [Internet]. 2014;29(11):2520–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jbmr.2269>

24.-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* [Internet]. 2004;35(2):375–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2004.03.024>

25.-Akesson K, Mitchell PJ (2012) Capture the Fracture: A global campaign to break the fragility fracture cycle. In Stenmark J, Misteli L (eds) World Osteoporosis Day Thematic Report. International Osteoporosis Foundation, Nyon

26.-Levis S, Lagari VS. The role of diet in osteoporosis prevention and management. *Curr Osteoporos Rep* 2012;10:296–302.

27-Laet D, Kanis C, Oden JA. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005;16:1330–8.

28.-Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Eisman JA, et al. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone* [Internet]. 2004;35(5):1029–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2004.06.017>

29.-Close JC, Lord SL, Menz HB, Sherrington C. What is the role of falls? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 19:913-935. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005;19:913–35.

30.-Sullivan SD, Lehman A, Nathan NK, Thomson CA, Howard BV. Age of menopause and fracture risk in postmenopausal women randomized to calcium + vitamin D, hormone therapy, or the combination: results from the Women's Health Initiative Clinical Trials: Results from the Women's Health Initiative Clinical Trials. *Menopause* [Internet]. 2017;24(4):371–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/gme.0000000000000775>

31.- Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int* [Internet]. 2005;16(7):737–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-004-1734-y>

32.- Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, et al. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2005;16(2):155–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-004-1640-3>

33.- Harvey NCW, McCloskey EV, Mitchell PJ, Dawson-Hughes B, Pierroz DD, Reginster J-Y, et al. Mind the (treatment) gap: a global perspective on current and future strategies for prevention of fragility fractures. *Osteoporos Int* [Internet]. 2017;28(5):1507–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-016-3894-y>

34.-Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2011;154:356–64.

35.- Looker AC, Frenk SM. Percentage of adults aged 65 and over with osteoporosis or low bone mass at the femur neck or lumbar spine: United States. 2005.

35.-Doherty DA, Sanders KM, Kotowicz MA, Prince RL. Lifetime and five-year age-specific risks of first and subsequent osteoporotic fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int* [Internet]. 2001;12(1):16–23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s001980170152>

37.- Cadarette SM, McIsaac WJ, Hawker GA, Jaakkimainen L, Culbert A, Zarifa G, et al. The validity of decision rules for selecting women with primary osteoporosis for bone mineral density testing. *Osteoporos Int* [Internet]. 2004;15(5):361–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-003-1552-7>

38.-Leslie WD, Lix LM, Johansson H, Oden A. Manitoba Bone Density Program. Selection of women aged 50-64 yr for bone density measurement. *J Clin Densitom*. 2013;16:570–8.

39.- Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2011;154:356–64.

40.- National Osteoporosis Foundation. 2014 clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Accessed at www.nof.org/news/nofs-clinicians-guide-published-by-osteoporosis-international

41.- Watts NB, Adler RA, Bilezikian JP. Endocrine Society. Osteoporosis in men: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97:1802–22.

42.- Diem SJ, the Osteoporotic Fractures in Men Research Group, Peters KW, Gourlay ML, Schousboe JT, Taylor BC, et al. Screening for osteoporosis in older men: Operating characteristics of proposed strategies for selecting men for BMD testing. *J Gen Intern Med [Internet].* 2017 [citado el 5 de enero de 2023];32(11):1235–41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28815485/>

43.- Gourlay ML, Fine JP, Preisser JS. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Bone-density testing interval and transition to osteoporosis in older women. *N Engl J Med.* 2012;366:225–33.

44.- Ensrud KE. Epidemiology of fracture risk with advancing age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68:1236-42. [PMID:23833201]

45.-Camacho PM, Petak SM, Binkley N. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis-2016. *Endocr Pract.* 2016;22:1–42.

46.- Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK. Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96:53–8

47.- Hernández M, Chávez A, Bourges H. Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Tablas de uso práctico. 1983.

48.- Ensrud KE, Crandall CJ. Osteoporosis. *Ann Intern Med [Internet].* 2017;167(3):ITC17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7326/aitc201708010>

49.-Watts NB, Geusens P, Barton IP, Felsenberg D. Relationship between changes in BMD and nonvertebral fracture incidence associated with risedronate: reduction in risk of

nonvertebral fracture is not related to change in BMD. J Bone Miner Res. 2005;20:2097–104.

50.-Bauer DC. Clinical practice. Calcium supplements and fracture prevention. N Engl J Med.2013;369:1537-43. [PMID: 24131178]

51.-Ensrud KE, Crandall CJ. Osteoporosis. Ann Intern Med [Internet]. 2017;167(3):ITC17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7326/aitc201708010>

52.- Xu H, Liu Y, Sezgin EA, Tarasevičius Š, Christensen R, Raina DB, et al. Comparative effectiveness research on proximal femoral nail versus dynamic hip screw in patients with trochanteric fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. J Orthop Surg Res [Internet]. 2022;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-022-03189-z>

XVIII. Anexos



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIO	PREVALENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD EN PACIENTES MAYORES DE 70 AÑOS CON FRACTURA DE CADERA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2 "DR. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ" EN EL AÑO 2021
PATROCINADO EXTERNO (SI APLICA)	No aplica
LUGAR Y FECHA	CALZADA DE LAS BOMBAS, # 117 COL. EX HACIENDA COAPA, DELEGACIÓN COYOACÁN, C.P. 04980, CIUDAD DE MÉXICO A 5 DE FEBRERO DEL AÑO 2023
NÚMERO DE REGISTRO	
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DEL ESTUDIO	Este estudio tiene como objetivo conocer el número de pacientes que tuvieron fracturas por fragilidad (fracturas de cadera, muñecas, hombro o columna) en los pacientes de 70 años de edad o más asegurados en el Hospital General Regional 2 Guillermo Fajardo Ortiz que cuentan con diagnóstico de ingreso de fractura de cadera en el año 2021.
PROCEDIMIENTO	Se realizará una encuesta vía telefónica la cual consta de 13 preguntas con respuestas en opción múltiple con una duración aproximada de 10 minutos, además, se realizará revisión de expedientes en pacientes que cuenten con características para participar en este estudio.
POSIBLES BENEFICIOS QUE RECIBIRÁ AL PARTICIPAR EN EL ESTUDIO	Al pertenecer a este estudio de investigación se estará realizando promoción y prevención sobre la detección y el tratamiento de osteoporosis y fracturas por fragilidad.
POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS	Los participantes en este estudio no serán sometidos a algún procedimiento físico, sin embargo, la elaboración de esta encuesta puede provocar recuerdos de malas experiencias, tristeza, ansiedad, malestar y otras sensaciones incómodas.
INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO	Se me ha explicado que los resultados encontrados en este estudio serán publicados en un protocolo de investigación con el objetivo de investigar la prevalencia de fracturas por fragilidad en paciente con diagnóstico de fracturas de cadera mayores de 70 años
PARTICIPACIÓN O RETIRO	Se me ha explicado que mi participación en el estudio a realizar únicamente es de forma voluntaria y en caso de así desearlo podría negarme a la participación o retirarme del estudio en cualquier momento sin afectar mi atención brindada en el I.M.S.S.
PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD	Se me ha asegurado que no se mencionará mi nombre ni se me identificara de otras formas en este trabajo o cualquier otro derivado del mismo

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndose explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No acepto participar en el estudio
- Sí acepto participar y que se me tome la muestra solo para el estudio

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador responsable: José Vicente Garrido Soto, MAT10454896, H.G.R. 2, TEL 5536259460
Colaborador José Alberto Romero López, MAT 97384145 H.G.R. 2. TEL 2225508719

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de e Investigación del Centro Médico Nacional Siglo XXI(Coordinación de Investigación en Salud): Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. CP 06720, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comiteeticainv.imss@gmail.com

José Alberto Romero López

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma