



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE
TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**“RIESGO DE FRACTURA OSTEOPOROTICA A DIEZ
AÑOS EN PACIENTES CON OSTEOPENIA DEL
SERVICIO DE DENSITOMETRIA OSEA DEL
POLICLINICO REYNA DE LA PAZ”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE RADIOLOGÍA**

QUISPE VELASQUEZ, GIOVANNA

ASESOR:

MG. MEZA SALAS, WALTER JUNIOR

Lima, Perú

2016

HOJA DE APROBACIÓN

QUISPE VELASQUEZ, GIOVANNA

**“RIESGO DE FRACTURA OSTEOPOROTICA A DIEZ AÑOS EN
PACIENTES CON OSTEOPENIA DEL SERVICIO DE
DENSITOMETRIA OSEA DEL
POLICLINICO REYNA DE LA PAZ”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la
Universidad Alas Peruanas.

LIMA – PERÚ

2016

Se Dedicar este Trabajo:

A Dios, porque siempre ha estado a mi lado en cada paso que doy.

A mis Padres y hermanos que con esfuerzo, sacrificio y amor me apoyaron hasta el final de mi objetivo.

-

Agradecimiento

A mi familia, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A los amigos incondicionales que me acompañaron a lo largo del desarrollo de este estudio y se finalizó con satisfacción, que contribuirá a la prevención de esta enfermedad silenciosa .que aqueja a muchos peruanos.

EPIGRAFE: Las personas son tan felices como transforman sus mentes para serlo - **Abraham Lincoln.**

RESUMEN

La osteoporosis es una enfermedad altamente prevalente con impresionantes consecuencias que provocan discapacidad significativa, elevados costos individuales, familiares y socioeconómicos e incremento de la morbi-mortalidad.

Objetivo: Determinar el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes con osteopenia.

Material y método: Estudio de tipo descriptivo prospectivo de corte transversal realizado en pacientes con diagnóstico de osteopenia que acudieron al Servicio de Densitometría Ósea (DMO) del policlínico "Reyna de la Paz". Se les realizó DMO y una entrevista preguntando por factores de riesgo de fractura de cadera. Para calcular el riesgo de fractura se utilizó la herramienta FRAX.

Resultados: Se evaluaron a 130 pacientes, de los cuales 117 (90%) fueron del sexo femenino. La media de la edad fue de $62,3 \pm 12,29$ años; La media del índice de masa corporal (IMC) fue de $26,88 \pm 3,66$ Kg/m². El riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a 10 años fue de 8,5 y 3,7, respectivamente. Las principales variables asociadas al alto riesgo de fractura osteoporótica y de cadera fue el uso de corticoides (22/130 (16,9%) $p < 0,01$), artritis reumatoide (13/130 (10,0%) $p < 0,01$) y osteoporosis secundaria (13/130 (10,0%) $p < 0,01$), antecedente familiar de fractura no traumática (16/110 (12,3%) $p < 0,01$), fractura previa no traumática (26/130 (20%) $p < 0,01$) y el sexo femenino (117/130 (90%) $p < 0,01$).

Conclusión: Existe asociación entre el riesgo alto de fractura osteoporótica y de cadera a diez años con la edad, sexo, fractura previa no traumática, antecedente familiar, uso de corticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria y DMO.

Palabras clave: Osteoporosis, osteopenia, Riesgo de fractura, FRAX.

SUMMARY

Osteoporosis is a highly prevalent disease with stunning consequences that cause significant disability, high individual costs, family and socioeconomic and increased morbidity and mortality.

Objective: To determine the risk of osteoporotic hip fracture and ten years in patients with osteopenia.

Material and Methods: Prospective descriptive cross-sectional study of patients diagnosed with osteopenia who attended the service Bone Densitometry (BMD) polyclinic "Queen of Peace". DMO and underwent an interview asking about risk factors for hip fracture. To calculate the risk of fracture the FRAX tool was used.

Results: 130 patients, of which 117 (90%) were female were evaluated. The mean age was 62.3 ± 12.29 years; The mean body mass index (BMI) was 26.88 ± 3.66 kg / m². The risk of osteoporotic hip fracture and 10 years was 8.5 and 3.7, respectively. The main variables associated with high risk of osteoporotic fracture and hip was the use of corticosteroids (22/130 (16.9%) p <0.01), rheumatoid arthritis (13/130 (10.0%) p <0.01) and secondary osteoporosis (13/130 (10.0%) p <0.01), family history of nontraumatic fracture (16/110 (12.3%) p <0.01) after non-traumatic fracture (26/130 (20%) p <0.01) and females (117/130 (90%) p <0.01).

Conclusion: There is association between high risk of osteoporotic hip fracture and ten years of age, gender, previous nontraumatic fracture, family history, steroid use, rheumatoid arthritis, osteoporosis and secondary BMD.

Keywords: Osteoporosis, osteopenia, fracture risk, FRAX.

ÍNDICE

CARATULA.....	1
HOJA DE APROBACION.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
EPIGRAFE.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE CONTENIDO (INDICE)	8
INTRODUCCION.....	9
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1.Planteamiento del Problema:.....	13
1.2.Formulación del Problema:	14
1.2.1. Problema General:	14
1.2.2. Problemas Específicos:	14
1.3.Objetivos:.....	15
1.3.1. Objetivo General:.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos:.....	15
1.4.Justificación:.....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1.Bases Teóricas:	18
2.1.1. La Osteopenia.....	18
2.1.2 La Osteoporosis.....	18
2.1.2.1. Factores De Riesgo De Enfermedades Oseas Metabólicas	
2.1.3. Evaluación de enfermedades óseas metabólicas mediante densitometría ósea.....	29
2.1.3.2. Contraindicaciones.....	39
2.1.3.3. Preparación Del Paciente.....	39
2.1.3.4. Posición (Para Imagen Mediante DXA).....	40

2.1.4. Herramienta de evaluación de riesgo de fractura osteoporotica desarrollada por la OMS. Luxación de riesgo de fractura osteoporotica desarrollada por la OMS.....	42
2.2 Antecedentes:.....	46
2.2.1. Antecedentes Internacionales:.....	46
2.2.2. Antecedentes Nacionales:.....	48
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	49
3.1. Diseño del Estudio:.....	49
3.2. Población Y Muestra.....	49
3.2.1. Criterios de Inclusión:.....	49
3.2.2. Criterios de Exclusión:.....	49
3.3. Muestra:.....	49
3.4. Operacionalización de Variables:.....	50
3.5. Procedimientos y Técnicas:.....	51
3.6. Plan de Análisis de Datos:.....	52
CAPITULO IV RESULTADOS.....	53
4.1. RESULTADOS.....	53
4.2. Discusión de Resultados:.....	59
4.3. Conclusiones:.....	63
4.4. RECOMIENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS.....	68
ANEXO N° 1.....	74
ANEXO N° 2.....	76
ANEXO N° 3.....	77
ANEXO N° 3.....	80
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	82

INTRODUCCIÓN

La osteopenia se define como disminución de la densidad mineral de la ósea, misma que puede ser precursora de osteoporosis. No obstante, mediante detección oportuna y tratamiento adecuado es posible frenar el debilitamiento del esqueleto.

Poco se habla acerca de la osteopenia, padecimiento que no causa dolor ni molestias, aunque es tan frecuente que 1 de cada 3 mujeres mayores de 60 años la sufre (de las dos restantes, una tiene densidad normal de los huesos y la otra osteoporosis).

Literalmente, osteopenia significa disminución de la masa ósea por debajo de los índices normales que corresponden a edad, sexo y raza de un individuo.

“La osteopenia es una deficiencia leve a moderada de la densidad de la masa ósea o, de otro modo, una disminución moderada del calcio y otros minerales en los huesos. Asimismo, es el estado que precede a la osteoporosis, que es un estado de deficiencia mayor”,

La mejor manera de determinar si el estado de nuestros huesos está bien o normal es realizar una densitometría ósea (exploración que utiliza dosis bajas de rayos X) de antebrazo, columna y cadera.

La osteoporosis es una enfermedad que a lo largo de las últimas décadas ha alcanzado en los países desarrollados proporciones de verdadera epidemia, siendo previsible que en las próximas continuará su incremento.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de los distintos factores de riesgo.....	51
Tabla 2. Distribución de las características generales de la población estudiada.....	52
Tabla 3. Factores de Riesgo para Fractura Osteoporótica.....	55
Tabla 4. Factores de riesgo para fractura de cadera.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparación del T-score entre grupos con alto y bajo riesgo de fractura osteoporótica.....	53
Figura 2. variacion del riesgo de fracturas con la edad.....	54

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la osteoporosis es el segundo problema de salud más frecuente en el mundo, luego de las enfermedades cardiovasculares ⁽¹⁾.

La osteoporosis es el mayor problema de salud pública a nivel mundial, aquejando a más de 200 millones de personas. Se calcula que del 30 al 50% de las mujeres posmenopáusicas la padecerán ⁽¹⁾.

El aumento anual de la población mayor de 65 años es de 1%, y la tasa de mortalidad consecutiva a la fractura de cadera es en promedio 20% en el primer año de ocurrida. Luego de una fractura de cadera, se calcula que aproximadamente el 10% de los pacientes quedan dependientes; el 19% requiere cuidados domiciliarios y entre el 30% y el 50% pueden retomar sus actividades habituales ⁽¹⁾.

Actualmente, los datos de prevalencia para osteopenia y osteoporosis en América Latina son escasos. Se han reportado una variación en las tasas de fractura de cadera en personas mayores a 50 años (53-443 por 100.000 habitantes en mujeres y 27-135 por 100.000 habitantes en hombres), con una relación de 2 a 3 mujeres por hombres ⁽²⁾.

Según los datos que presenta el ministerio de salud, la osteoporosis se ha incrementado en nuestro país de manera progresiva durante esta última década y actualmente constituye un problema de salud pública en el Perú. Esta enfermedad afecta tanto a hombres como mujeres, afectando

fundamentalmente en un 20 % a 30% a las mujeres, especialmente después de la menopausia ⁽¹⁾.

De esta manera la osteoporosis está considerada como la causa principal de fracturas de huesos, especialmente de cadera, vertebras o de muñeca, que causan un gran número de hospitalización e invalidez, registrándose un promedio de 10 fracturas mensuales en los hospitales del ministerio de salud ⁽¹⁾.

Se calcula que un 50% a 55% de población posmenopáusica tiene osteopenia, que demanda vigilancia urgente, ya que a diez años serán los que tendrán mayor riesgo de sufrir fracturas de cadera ⁽¹⁾.

Se debe recalcar que la osteoporosis es una enfermedad silenciosa que forman parte del grupo de enfermedades no transmisibles y es una enfermedad que se puede prevenir , con solo modificar aquellos factores de riesgos que predispone a paciente a tener mayor riesgo de esta enfermedad ⁽¹⁾.

En el presente estudio se pretende determinar el riesgo de fractura osteoporotica a diez años en pacientes con osteopenia a través del FRAX combinado con la densitometría ósea con el fin que los pacientes tomen conciencia de las consecuencias de esta afección que podría complicarse con una fractura.

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

¿Cuál es el riesgo de fractura osteoporótica a diez años en pacientes con osteopenia del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la Paz”?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el sexo, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la edad, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el IMC, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la artritis reumatoide, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la osteoporosis secundaria, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el DMO de cadera, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente fractura previa, en pacientes con osteopenia?

- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente de padres con fractura de cadera, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de tabaco, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de alcohol, en pacientes con osteopenia?
- ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de glucocorticoides, en pacientes con osteopenia?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Determinar el riesgo de fractura osteoporotica a diez años en pacientes con osteopenia del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la Paz”.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el sexo, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la edad, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el IMC, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura

osteoporótica a diez años y la artritis reumatoide, en pacientes con osteopenia.

- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la osteoporosis secundaria, en pacientes con osteopenia
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el DMO de cadera, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente fractura previa, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente de padres con fractura de cadera, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de tabaco, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de alcohol, en pacientes con osteopenia.
- Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de glucocorticoides, en pacientes con osteopenia.

1.4. Justificación:

La osteoporosis es una enfermedad altamente prevalente con impresionantes consecuencias que provocan discapacidad significativa, elevados costos individuales, familiares y socioeconómicos e incremento de la morbi-mortalidad. En los últimos años se han realizado considerables intentos para identificar aquellas personas que presenten mayor riesgo de osteoporosis y de esta forma evitar su evolución a fracturas osteoporóticas.

Con el desarrollo de la densitometría ósea se propusieron escalas para seleccionar personas con baja densidad ósea, por esta razón el FRAX utiliza dicha información asociada a los factores de riesgo en la determinación de la probabilidad de fractura osteoporótica y de cadera a 10 años.

La presente investigación tiene como objetivo dar a conocer la utilidad del uso combinado del FRAX y la densitometría ósea. Esta herramienta fue desarrollada por la OMS y ha sido evaluada en once cohortes independientes de Europa, América del Norte, Australia, Japón y América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) con fin de predecir en los próximos diez años fracturas osteoporóticas y de cadera calculados en forma global o específica.

En países que no disponen de datos FRAX como Perú, el CONSENSO IBEROAMERICANO DE OSTEOPOROSIS SIMBOMM 2009 y la INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION recomiendan emplear los datos epidemiológicos del país que más se les asemeje.

El CONSENSO IBEROAMERICANO DE OSTEOPOROSIS SIMBOMM 2009 recomienda emplear el FRAX sólo en pacientes con osteopenia de cadera y

que no reciben tratamiento médico para osteoporosis, por ello la presente investigación se enfocó en estudiar a pacientes con osteopenia que no reciben tratamiento.

El FRAX empleado conjuntamente con la determinación de densidad mineral ósea (DMO) podría ser una herramienta indispensable para la prevención de fractura osteoporótica a diez años.

Los resultados que se lograron obtener en esta investigación serán útiles para que el paciente con osteopenia tenga conocimiento del riesgo de fractura osteoporótica y fractura en cadera en los próximos 10 años, de tal manera que dichas personas puedan modificar aquellos hábitos de su vida que conllevan a agravar su condición como: tabaquismo, alcohol, mal control de enfermedad, dieta malsana, uso inadecuado de medicamentos, entre otros. Proponemos utilizar los resultados del estudio en programas de concientización, prevención y promoción de la salud.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

Las enfermedades Oseas Metabólicas son un conjunto de patologías producida por falta de fijación del calcio, relacionadas con el metabolismo del calcio, fosforo, vitamina D3 y/o falta de exposición a los rayos UVB ^(3, 6).

2.1.1 LA OSTEOPENIA: Se define Osteopenia como la DMO que es inferior a lo normal, pero no lo suficientemente baja como para ser catalogado como osteoporosis. La Osteopenia aumenta el riesgo de la osteoporosis y la fractura osteoporóticas en personas de edad avanzada ^(3,6).

La osteopenia es definida por la densitometría ósea por los valores del *T-score* que constan entre -1 y $-2,5$. , los Valores de *T-score* superiores son considerados normales, y los inferiores definen la osteoporosis ^(4, 6).

2.1.2 LA OSTEOPOROSIS: Es una enfermedad metabólica que se caracteriza por una baja masa ósea y calidad de los huesos, lo cual implica debilitamiento del esqueleto y mayor riesgo de fractura, en particular, de columna, muñeca, cadera, pelvis y parte superior del brazo. La osteoporosis y las fracturas relacionadas son una causa importante de mortalidad y morbilidad ^(1, 5, 6).

***Fisiopatología De La Osteoporosis:** El hueso está en constante formación y resorción, esta función fisiológica está perfectamente equilibrada en el hueso normal. En la osteoporosis la resorción ósea sobresale a la de formación de hueso, así provocando la disminución de la masa ósea sin defectos en la mineralización del hueso ⁽⁷⁾.

A. Tipo de osteoporosis: existe 2 tipos de osteoporosis:

A.1 La Osteoporosis Primaria: Este tipo de osteoporosis no tiene factores causales, menos la menopausia (osteoporosis postmenopáusica o tipo I) o por senectud (osteoporosis senil o tipo II). Este tipo de osteoporosis refiere a procesos fisiológicos normales que producen un estado de fragilidad ósea, por consiguiente riesgo de fractura ⁽⁷⁾.

A.2 La Osteoporosis Secundarias: En este tipo de osteoporosis existe un factor causal identificable, muy aparte de la menopausia y la senectud ⁽⁷⁾.

Entre los factores causales se encuentra los siguientes:

- **Diabetes Mellitus Tipo 1:** Es una de las afecciones metabólicas y endocrinas más frecuentes en niños ⁽⁸⁾.

Esta diabetes se caracteriza fundamentalmente por la presencia de elevadas concentraciones de glucosa en sangre (hiperglucemia). Esto se produce debido a la alteración en la acción de la insulina o en ausencia de esta hormona, que es producida en el páncreas para permitir la captación de glucosa por los tejidos, que la utilizan como combustible ⁽⁸⁾.

- **Osteogénesis Imperfecta En Adultos:** También conocida como enfermedad de los huesos de cristal, es una enfermedad que debilita los huesos y causando fragilidad

en los huesos, provocando fractura sin ninguna causa aparente. La osteogénesis imperfecta puede causar también otros problemas como músculos débiles, dientes quebradizos y sordera ⁽⁹⁾.

- **Hiperparatiroidismo:** Es una alteración que radica en que las glándulas segregan mayor cantidad de hormona paratiroidea, reguladora del calcio, magnesio y fósforo en la sangre y hueso. Por ejemplo, al disminuir la calcemia, aumenta la cantidad de hormona paratiroidea para tomar calcio de los huesos y de la digestión ⁽¹⁰⁾.
- **La Menopausia precoz:** Es la desaparición de la función de los ovarios y a la retirada de la menstruación en mujeres menores de 40 o 45 años. Los primeros síntomas de la menopausia precoz es la irregularidad del periodo menstrual. Este período se puede alargar durante algunos meses. Al final, el ovario dejará de producir estrógenos, no ovulará y la mujer ya no será fértil a partir de ese momento ⁽¹¹⁾.
- **Malabsorción Intestinal:** Se define como la incapacidad o disminución de la capacidad intestinal para absorber uno o más nutrientes. Como consecuencia se produce una pérdida anormal de uno o más elementos nutritivos por las deposiciones y un déficit de él paciente ⁽¹²⁾.

- **Enfermedad hepática crónica:** Es una enfermedad crónica progresiva e irreversible, mayor a seis meses de evolución, ocasionando cambios anatómicos y funcionales, reacción inflamatoria progresiva genera una fibrosis del parénquima hepático alterando la circulación intrahepática, teniendo como consecuencia la cirrosis hepática⁽¹³⁾.

Las causas más frecuentes consumo excesivo de alcohol, infección por virus hepático, enfermedades hepáticas autoinmunes, etc. ⁽¹³⁾.

A.3 Epidemiología: la osteoporosis en el Perú se ha incrementado de manera progresiva durante esta última década y actualmente constituye un problema de salud pública en nuestro país. Esta enfermedad viene afectando a hombres como mujeres, fundamentalmente afectando a mujeres en un 20 % a 30%, especialmente después de las menopausias ⁽¹⁾.

La osteoporosis es considerada como una de las causas principales de fracturas de hueso, en especial caderas, vertebras o muñecas, estas fracturas provocan discapacidad significativa, elevados costos individuales, familiares y socioeconómicos e incremento de la morbilidad y mortalidad ⁽¹⁾.

Según el ministerio de salud el 50% a 55% de la población posmenopáusica tiene osteopenia, que requiere vigilancia urgente, ya que a diez años serán los que tendrán mayor riesgo de sufrir fracturas de cadera ⁽¹⁾.

B. Fracturas Osteoporóticas: Son traumatismos de baja energía, los que producen pérdida de la solución de continuidad de la densidad del hueso osteoporótico cuyas causas frecuentes son: apoyo sobre la muñeca, flexión brusca de la columna, tropiezo al caminar o sin caída ⁽¹⁴⁾.

Las fracturas osteoporóticas más frecuentes son de radio distal (fractura de Colles), a la altura de la muñeca; fracturas vertebrales, sobre todo en la región dorsal baja y lumbar alta, y fracturas de cadera. Estas últimas son las que conllevan mayor grado de morbilidad ⁽¹⁴⁾.

2.1.2.1. FACTORES DE RIESGO DE ENFERMEDADES OSEAS METABOLICAS

a) Sexo: La mayoría de personas que padecen de osteoporosis son mujeres, ya que están más expuestas que el hombre a esta enfermedad, por diferentes motivos. Entre ellos está, el tamaño del esqueleto, el contenido total del mineral óseo y la masa muscular, todo esto a diferencia de los hombres ^(1,7).

Está en general establecido que la relación de afectación entre mujeres y hombres es de 1.5/1 en la fractura de Colles, de 7/1 en la fractura vertebral y de 2/1 en la fractura de cadera ⁽¹⁾.

b) Edad: En el transcurso de la vida de una persona (hombre y mujer) se pierde masa ósea aproximadamente 0.3 a 0.5 % por años a partir de los 35 años, en caso de mujeres después de la menopausia pierden masa ósea en un 2 a 5% ⁽¹⁾.

Después 50 años de edad se produce con mayor frecuencia en fractura de muñeca, a partir de los 60 años fracturas de vertebrales y entre los 80 a 90 años de edad fractura de cadera ^(1,7).

c) Raza: En el aspecto genético de la osteoporosis, las diferentes razas y etnias se reflejan diversas susceptibilidades a la osteoporosis ^(1,7).

Según la DXA los valores más bajos de DMO presentan la población blanca y asiática. Las personas de raza negra tienen valores más elevados de DMO que los blancos del mismo sexo y edad ^(1,7).

d) Menopausia Precoz Y Deficiencia De Estrógenos En La Premenopausia: Cuando se presenta carencia de estrógeno antes de los 40 años (menopausia precoz), y más aún, cuando presenta suspensión de la función ovárica genera pérdida significativa de la masa ósea ^(1,15).

Las mujeres que les han extirpado los ovarios, también presentan la pérdida de mineral óseo, ya que no tienen función ovárica, por ende estas mujeres carecen de estrógeno ^(1,15).

e) Peso Y Estado Nutricional: Un índice de masa corporal (IMC) bajo (masa corporal: kg/m² en niveles inferiores a 20) es asociado a la mala alimentación. Esta afecta la masa ósea, en especialmente, cuando la alimentación no está incluida suficiente calcio. El calcio es esencial del mineral óseo ^(1,15).

Los antecedentes de trastornos de conducta alimentaria también aumenta el riesgo de padecer osteoporosis. Y estos suelen ser acompañados por estados de hipoestrogenismo, otros trastornos hormonales, alteraciones de la composición corporal (marcada disminución de masa grasa, moderada disminución de masa magra) y menor aporte de nutrientes. Todo esto afectando directamente a la masa ósea ⁽¹⁾.

f) Antecedentes De Fracturas Previas Por Traumas

Leves: Personas con fracturas previas incrementa el riesgo de sufrir cualquier tipo de fractura, en comparación con aquellas personas que nunca han presentado una fractura de hueso. Esto es relacionado tanto a hombres, como a mujeres. En ambos sexos, aumentara la posibilidad de sufrir una segunda fractura, en comparación con aquellas personas que nunca sufrieron fracturas. No queda claro el motivo por el cual una fractura previa ^(8-13, 15).

g) Antecedentes Hereditarios / Familiares De

Osteoporosis: Los antecedentes familiares constituye un predictor independiente a la masa ósea, y el antecedente de osteoporosis en familiares en primer grado está relacionado con disminución del DMO. Las mujeres cuya madre o abuela han sufrido fracturas antes de los 70 años, principalmente de cadera, vertebrales o de muñeca, tienen un riesgo aumentado de presentar DMO baja y de presentar fractura ^(1, 15).

h) Sedentarismo: El sedentarismo se asocia con osteoporosis. Personas que incluyen actividad física en su vida diaria regularmente son menos propensas a sufrir una fractura de cadera que aquellos que llevan un estilo de vida sedentario ^(1, 15).

Si la actividad física es realizada en años de desarrollo y crecimiento logra aumentar la masa ósea, permitiendo alcanzar una mayor masa ósea; y en el adulto joven ayuda a mantener la masa ósea ^(1, 15).

Las mujeres sedentarias que están sentadas más de 9 horas diarias tienen 43% mayor riesgo de fracturas de cadera que aquellas que están sentadas menos de 6 horas diarias ^(1, 15).

Las mujeres que realizan una caminata de 4 horas por semana, versus las que realizan menos de 1 hora por semana, disminuyen 45% el riesgo de fractura de cadera ^(1, 15).

Una actividad física adecuada establece un importante estímulo en la formación y en el remodelaje óseo, ayuda además, a mantener un adecuado estado de coordinación neuro-músculo-esquelética en aquellas personas que incluyen actividad física, disminuyendo el riesgo y gravedad de las caídas ocasionarían fracturas. Los jóvenes que hacen actividad física tienen mayores DMO que los que no la hacen, y la pérdida de actividad física lleva a la disminución en la masa ósea sedentarias. El incremento de la actividad física ejerce un efecto protector contra las fracturas de modo independiente de la DMO ⁽¹⁾.

i) **Tabaco:** El tabaquismo también aumenta el riesgo de fractura por osteoporosis, ya que Disminuye la masa ósea y alteran la cicatrización de fractura ósea, por eso siendo consideradas como factor de riesgo para ambos sexo ^(1, 15).

Al inhalar el humo del cigarrillo se liberan radicales libres en el organismo. Éstos tienen efectos que dañan al metabolismo de las células óseas, además influyen en sus funciones e incrementan de manera considerable los procesos formación y remodelaje de masa ósea ^(1, 15).

j) **Alcohol:** El consumo más de dos unidades de alcohol por día puede aumentar el riesgo de fracturas por osteoporosis y fracturas de cadera, tanto en hombres como en mujeres ⁽¹⁵⁾.

Parte de este riesgo elevado se debe a la disminuida de la densidad mineral ósea, que puede ser producto de un efecto tóxico del alcohol sobre las células formadoras de hueso ⁽¹⁵⁾.

k) **Corticoides:** Los tratamientos con glucocorticoides disminuyen la absorción intestinal de calcio e incrementan la calciuria. Además, reducen la actividad de osteoblastos, los cuales pueden sufrir apoptosis y consiguiente reducción en la síntesis de colágeno óseo. La apoptosis de los osteocitos se incrementa en estos tratamientos, empeorando la reparación de las microfracturas y microdaños óseos ⁽¹⁾.

Los tratamientos con corticoides incrementan el riesgo de fracturas óseas, independiente del valor de la DMO. Cuanto mayor sea la dosis y el tiempo de exposición a este tipo de medicamentos que contengan glucocorticoides, mayor será los riesgos de fracturas por osteoporosis ⁽¹⁾.

l) Diabetes: Los niveles de insulina tienen un papel muy importante en el equilibrio de dos procesos que se llevan a cabo en los huesos: osteoblastos (construcción de los huesos) y osteoclastos (destrucción de hueso). El adecuado equilibrio entre ellos hace que los huesos se mantengan fuertes y sanos; sin embargo, con la aparición de la Diabetes, aumenta el riesgo de fracturas ⁽¹⁶⁾.

- **Diabetes Tipo 1:** En este tipo de diabetes el cuerpo produce poca o ninguna insulina. Esta diabetes se puede presentar en la infancia o la adolescencia, es decir, cuando la masa ósea está aún en formación, si la insulina es escasa en este periodo, es posible que se tenga en la adultez una masa ósea escasa, provocando que sea mayor el riesgo de sufrir alguna fractura. ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

- **Diabetes Tipo 2:** En este tipo de diabetes el cuerpo produce insulina, pero no la suficiente, o el cuerpo no responde adecuadamente a la insulina que produce. Esta diabetes es más común en las personas que son mayores, tienen exceso de peso y no hacen actividad física ^(16- 17).

2.1.3 EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES ÓSEAS METABÓLICAS MEDIANTE DENSITOMETRÍA ÓSEA.

2.1.3.1. Densitometría Ósea: Es una técnica diagnóstica que tiene como objetivos principales confirmar o descartar el diagnóstico de osteopenia u osteoporosis; valorar el riesgo de fractura; monitorizar los cambios óseos; ya sean fisiológicos o derivados de una actuación terapéutica. Los principales factores determinantes de la resistencia ósea a la fractura son la densidad mineral, la geometría y la microarquitectura ⁽¹⁸⁾.

La densitometría ósea permite cuantificar el contenido mineral existente en los huesos explorados. En la cuantificación de la masa ósea se utilizan varias técnicas, como la absorciometría de energía única o doble ⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

A. Historia

Antes del desarrollo de los métodos específicos de la densitometría ósea, las radiografías estándares de la columna torácica y lumbar se evaluaban para detectar cualquier cambio visible de la densidad ósea. Esto demostró ser un método muy avanzado el curso de la enfermedad. El equipo específico de densitometría ósea es el mejor método objetivo para medir la pérdida de masa ósea en estadios precoces ⁽¹⁹⁾.

B. Composición del hueso

El esqueleto es la estructura de sostén del cuerpo y está formado por huesos. El hueso está formado por células óseas vivas

rodeadas por una sustancia inerte y dura. La composición química del hueso es 25% de agua, 45% de minerales como fosfato y carbonato de calcio y 30% de materia orgánica. Estos minerales de calcio le dan al hueso su rigidez y dureza. ⁽¹⁹⁾.

C. Osteoclastos Y Osteoblastos

Los osteoclastos y los osteoblastos son los principales osteocitos (células óseas) responsables de la remodelación ósea. Los osteoclastos eliminan hueso, causando resorción ósea, mientras que los osteoblastos fabrican o reemplazan tejido óseo ⁽¹⁹⁾.

La velocidad a la que se realiza este proceso contribuye a la densidad ósea. Durante la juventud y el crecimiento activo, los osteoblastos fabrican o sustituyen el tejido óseo. Hacia los 20 años, una mujer promedio ha adquirido el 98% de su masa esquelética. Por ello, la mejor defensa contra la enfermedad en el adulto es construir una buena masa ósea durante la infancia y la adolescencia. Por otro lado, hacia los 35 años se elimina más masa ósea del que se sustituye, lo cual da lugar a una disminución gradual de la masa ósea ⁽¹⁹⁾.

El incremento de la edad adelgaza y debilita los huesos del esqueleto. Con la pérdida de densidad ósea aumenta la incidencia de fracturas de cadera, columna, muñeca y otros huesos con pequeños o mínimos traumatismos. La detección precoz mediante la densitometría ósea puede llevar a la intervención antes de que se produzcan fracturas esqueléticas ⁽¹⁹⁾.

Según la OMS la osteoporosis se puede clasificar basada en los resultados de T-Score en Normal (DMO > -1 DE t-score), Osteopenia (DMO entre -1 DE y -2,5 DE t-score), Osteoporosis (DMO ≤ -2,5 DE t-score) y Osteoporosis grave (DMO ≤ -2,5) ^(1, 18-20).

D. Equipo, Métodos Y Técnicas Principales:

Se dispone de distintos tipos de escáneres que emplean varios métodos y técnicas para determinar la DMO o el contenido. Desde una perspectiva histórica, las técnicas desarrolladas en un principio proporcionaron un fundamento sobre el cual se han ido desarrollando las técnicas avanzadas más recientes. La densitometría ósea recurre a la utilización de las siguientes técnicas ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

D.1. La Absorciometría: Es una técnica que se basa en medir la transmisión de un haz de fotones de rayos X con dos picos de energía a través del cuerpo del paciente, lo que permite evaluar el contenido en calcio, y por tanto el mineral óseo ⁽¹⁸⁾.

En la actualidad disponemos de múltiples métodos tecnológicos para determinar la medida de la DMO: absorciometría fotónica simple (SPA), absorciometría fotónica dual (DPA), absorciometría radiográfica (RA), absorciometría radiológica simple(SXA), absorciometría de doble energía de rayos X (DXA), tomografía cuantitativa computarizada (QCT) y densitometría por ultrasonidos (BUA)⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

a. Absorciometría fotónica simple (SPA): Fue la primera técnica densitométrica que se desarrolló a principios de los años 60. Un fotón proveniente de una fuente radioactiva (1125) atraviesa el hueso periférico. Dado que únicamente se utiliza un fotón, no podemos separar la atenuación producida por el tejido óseo de la producida por los tejidos blandos. Por este motivo esta técnica sólo se puede utilizar en zonas como el calcáneo o el radio donde prácticamente todo el tejido atravesado es óseo. Actualmente es una técnica en desuso ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

b. Absorciometría fotónica dual (DPA): Técnica muy parecida a la anterior con la diferencia que se basa en la utilización de dos fotones diferentes que provienen de un radioisótopo (Gd^{153}). Es capaz de diferenciar la atenuación del hueso de la de los tejidos blandos. Se puede utilizar tanto en localización axial como en localización periférica. Con el desarrollo de la DXA (la cual no precisa de fuentes isotópicas), esta técnica entró también en desuso ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

c. Densitometría Periférica:

Con esta técnica se puede medir la DMO a nivel del antebrazo y del calcáneo. Una localización utilizada con frecuencia es la parte distal del radio, ya que contiene hueso

trabecular y cortical. Otras localizaciones menos utilizadas son los metacarpianos y las falanges ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Aunque estas técnicas pueden predecir fracturas, su capacidad de predicción de fractura de cadera es inferior a la DMO medida con DXA a nivel de la cadera. Igualmente, su capacidad predictiva de fracturas vertebrales también es menor que la DXA de cadera y columna ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Uno de los problemas que presentan los densitómetros periféricos es su escasa concordancia con el T-score. La proporción de pacientes con T-scores inferiores a -2.5 varía de forma considerable entre unos tipos de densitómetros y otros. De hecho en la actualidad no existe consenso sobre la interpretación de los resultados de las medidas periféricas, y se continúa debatiendo acerca de la capacidad de los aparatos periféricos para identificar a pacientes con una DMO central baja ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

d. Tomografía cuantitativa computarizada (QCT): Esta técnica permite realizar la medida de la DMO tanto a nivel axial como a nivel periférico (antebrazo) ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Es la única técnica que ofrece una medida tridimensional volumétrica, y por tanto la única que es capaz de diferenciar el hueso cortical del trabecular. La QCT tiene un valor predictivo de fractura vertebral igual de bueno que la DXA de columna ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

La QCT presenta una precisión del 1% a nivel de la columna y del 1.2-3% a nivel de la cadera. Sus inconvenientes son su alto coste económico y a diferencia del resto de técnicas la alta radiación a la que es sometido el enfermo ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

e. Ultrasonografía: La densitometría por ultrasonidos se podría clasificar en el grupo de densitometría periférica, pero tiene cualidades que la diferencian del resto de técnicas expuestas anteriormente. Como su nombre indica, la fuente de energía utilizada no es radiológica. La localización más habitualmente utilizada es a nivel del calcáneo, aunque algunos aparatos también miden la DMO a nivel de la rótula, tibia y falanges. Miden fundamentalmente el hueso trabecular ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

La atenuación de los ultrasonidos de banda ancha (broadband ultrasonic attenuation, BUA) a través del hueso, se usa para determinar la densidad y la estructura ósea. Algunos aparatos pueden medir la velocidad del sonido (VS) y ofrecen un índice que es la combinación de BUA y de VS, índice ecográfico cuantitativo (QUI) que nos aporta datos cuantitativos y evalúa aspectos cualitativos como la elasticidad, la estructura y la geometría del hueso. De hecho la ultrasonografía es la única técnica que analiza estos aspectos de la microarquitectura ósea, cada vez más relevantes como factores de riesgo de fractura ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Algunos estudios han demostrado que la ultrasonografía tiene el mismo valor predictivo de fracturas vertebrales que la DXA de columna y cadera. Por otro lado la combinación de BUA a nivel del calcáneo con la DXA a nivel del cuello femoral predice mejor el riesgo de fractura de cadera que cada una de las medidas por separado ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

La ventaja de estas técnicas son la ausencia de radiación ionizante, su rápida realización, su pequeño tamaño y que no requieren de personal especializado para su uso. Tienen una precisión del 0.4-4% ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

f. Absorciometría de doble energía de rayos X (DXA) : Se basa en la emisión de dos haces de energía diferentes originados de una fuente de rayos X en vez de una fuente radioactiva, de manera que conseguimos una mayor precisión que con la DPA. La utilización de dos haces de energía permite corregir la atenuación producida por los tejidos blandos. Es la técnica más ampliamente utilizada en la actualidad por su baja radiación, por su precisión y por su capacidad de obtener medidas tanto del esqueleto axial como del esqueleto periférico. Con esta técnica podemos explorar la cadera, la columna, el antebrazo y la totalidad del esqueleto ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

La medida de la DMO a nivel de la cadera se puede realizar en distintas localizaciones: cuello femoral, trocánter, diáfisis

femoral, triángulo de Wards y cadera completa. El triángulo de Wards representa una zona variable, no anatómica, definida por el software de la máquina, que corresponde al área de menor DMO a nivel de la cadera ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Las medidas a nivel de la cadera completa y a nivel del cuello femoral están consideradas como buenas predictoras del riesgo de fractura de cadera, y predicen mejor la fractura de cadera que la medida de la DMO en otras localizaciones. La medida de la DMO a nivel de la cadera es también productora del riesgo global de fractura como lo son las medidas de la DMO en otras localizaciones ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Por otro lado la medida de la DMO a nivel de la columna suele realizarse a nivel de L1 hasta L4. Los cuerpos vertebrales contienen principalmente hueso trabecular, que debido a su participación en la fase de remodelación ósea, es más sensible a los efectos de las hormonas y de determinados fármacos que el hueso cortical. Por lo tanto, la medida de la DMO a nivel de la columna suele objetivar mejor los cambios de la DMO en respuesta a determinados tratamientos a diferencia de la medida de la DMO en otras localizaciones ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

Los aparatos de absorciometría dual de rayos X presentan una alta precisión (0.5-2%), repetitividad y han demostrado tener un valor predictivo de fractura. Sus inconvenientes son

el alto coste y el gran tamaño del aparataje, así como la necesidad de personal especializado para su manejo ⁽¹⁹⁻²⁰⁾.

E. Principio De Funcionamiento: Los densitómetros óseos constan de una unidad de exploración y una consola de control. La unidad de exploración está integrada por diferentes elementos, la mayoría incluidos dentro de una mesa sobre la que se coloca el paciente en decúbito supino. En la parte inferior de esta mesa de exploración se sitúa la fuente radioactiva o de emisión, debidamente blindada y colimada ⁽¹⁹⁾.

El colimador restringe las radiaciones electromagnéticas emitidas por cualquiera de las dos fuentes a una determinada área del esqueleto ⁽¹⁹⁾.

La fuente de radiación determina el tipo de rayo emitido (rayos X en el caso del tubo y rayos gamma en los isótopos) y sus características (monoenergético de baja energía y dual de alta y baja energía) ⁽¹⁹⁾.

Los de última generación constan de múltiples emisores. La fuente emisora de radiación se ubica sobre un sistema de desplazamiento mecánico que permite su movimiento longitudinal y transversal. Esta fuente emite con una velocidad constante un sesgo de fotones que atraviesa la zona del organismo a explorar (barrer o rastrear) ⁽²⁰⁾.

El sistema de desplazamiento está también asociado a un brazo o arco donde se sitúa el sistema de detección de las radiaciones (también llamado de recepción o fotomultiplicación) con un número

variable de elementos en función de la generación del equipo. Esta ubicación permite que el paciente quede entre la fuente y el detector y que estos se enfrenten y desplacen sincrónicamente durante la exploración. Al sistema de detección llegan los haces de fotones que no han sido absorbidos ni dispersados ⁽¹⁹⁾.

La medida de la masa ósea se fundamenta en la ley general de atenuación o absorción (disminución) de la energía de un rayo cuando pasa a través de un tejido o de otro material. Según esta ley, la absorción de la energía depende de la densidad del tejido que el rayo atraviesa, siendo prácticamente nulo en el aire, superior en las partes blandas y muy superior en el tejido óseo ⁽¹⁹⁾.

La masa ósea en la zona explorada es proporcional a la atenuación de la radiación ocasionada por el tejido óseo. Un sistema informático dirige el proceso y produce la digitalización y el análisis de las energías captadas por el sistema de detección posibilitando la definición de áreas de interés o, en caso contrario, eliminando detalles anatómicos sin valor ⁽¹⁹⁾.

La consola de control está dotada de un monitor de visualización de imágenes, un teclado de control del ordenador, una impresora y un sistema de conservación de imágenes ⁽¹⁹⁾.

2.1.3.2. Contraindicaciones

La densitometría ósea está contraindicada si los procedimientos de control de calidad y estandarización no se mantienen para asegurar resultados precisos. Otras limitaciones son una masa ósea demasiado baja o una parte del cuerpo demasiado gruesa en el área

de interés. Las malformaciones anatómicas del lugar anatómico, como las que se observan en la columna vertebral, pueden proporcionar también resultados menos precisos. Ejemplos de ello serían la escoliosis y la cifosis marcadas. La presencia de una fractura previa o de una prótesis metálica también impide medir la DMO en la zona anatómica afectada. Como sucede con cualquier otra exploración radiológica, la paciente embarazada no debe ser explorada, y los estándares establecidos para prevenir la exposición inadvertida del feto deben mantenerse. Además, el paciente debe programarse como mínimo una semana después de la fecha de cualquier exploración radiológica con contraste previa o cualquier estudio de medicina nuclear con isótopos ⁽¹⁹⁾.

2.1.3.3. Preparación del paciente

Se debe indicar al paciente que lleve ropa holgada, sin objetos densos (es decir, cinturón, cremallera) en el abdomen y el área pélvica. El protocolo del departamento puede requerir que el paciente se desvista y se ponga una bata durante el procedimiento para asegurar una exploración libre de artefactos ⁽¹⁹⁾.

2.1.3.4. Posición (Para Imagen Mediante DXA)

Columna vertebral. La mayor parte de las veces que se utiliza la imagen DXA en la columna es para valorar el estado actual y el riesgo de una futura fractura vertebral. El paciente se coloca en decúbito

supino, con el plano medio sagital alineado con la línea media de la mesa. El técnico coloca un soporte bajo las piernas del paciente para situarlas en un ángulo de 60-90° respecto al tronco, a fin de reducir la lordosis lumbar ⁽¹⁹⁾.

La columna vertebral debe estar recta y alineada con el campo de valoración, lo cual se comprueba en la imagen radiográfica de preexploración. Si es necesario, se puede modificar la postura. La imagen debería evaluarse para asegurar una adquisición sin artefactos. La región que ha de incluirse debería ser desde T12 hasta la cresta ilíaca, para obtener un análisis bien desde L1 o L2 hasta L4. Cualquier cuerpo vertebral anómalo no suele considerarse para valorar la DMO, porque esto podría añadirse falsamente a la medición de la DMO ⁽¹⁹⁾.

Cadera: La imagen de la cadera con la DXA es muy valiosa para predecir una futura fractura. De nuevo, el paciente se coloca en decúbito supino con el plano medio sagital alineado con la línea media de la mesa. Se extienden las piernas del paciente, y se le quitan los zapatos. Se debe determinar si la cadera seleccionada para el estudio ha tenido fracturas previas o enfermedades congénitas. Por ejemplo, si hay antecedentes de fractura de la cadera izquierda, se seleccionará la derecha. Si no hay antecedentes previos de tales factores, se puede elegir cualquier cadera ⁽¹⁹⁾.

A continuación, se coloca la pierna como si fuese a obtenerse una verdadera proyección AP de la cadera. Las piernas se rotan en sentido

medial 15-20° para colocar el cuello femoral paralelo a la superficie de imagen. Generalmente, la unidad DXA ya lleva un soporte para esta tarea; dicho aparato ayuda al paciente a mantener la posición, con lo cual se asegura la uniformidad con los estudios siguientes. Una vez que se ha obtenido la imagen previa a la exploración, se valora si la posición es correcta y si hay artefactos externos. La imagen debe incluir el fémur proximal, con la línea media del cuerpo femoral paralela al borde lateral de la imagen ⁽¹⁹⁾.

Antebrazo: El paciente se sienta al lado de la mesa con el antebrazo apoyando en ella, con la mano en pronación, cerrada suavemente para acercar la muñeca a la mesa. La imagen debe incluir 2 cm de diáfisis por encima del tercio distal del antebrazo y parte de los huesos del carpo, y el eje debe aparecer recto y centrado. Es importante medir la longitud del antebrazo y aportar el dato al equipo para que defina el tercio distal ⁽¹⁹⁾.

2.1.4 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE FRACTURA OSTEOPOROTICA DESARROLLADA POR LA OMS.

En mayo de 1998, la 51ª Asamblea Mundial de la Salud adoptó una resolución donde solicitaba al Director General que implementara una estrategia mundial para prevenir y controlar las enfermedades no contagiosas, entre ellas, la osteoporosis ^(1, 21).

Frente a este panorama, la OMS aprobó un programa de trabajo dentro de los términos de referencia del Centro Colaborador de la OMS en Sheffield. El proyecto también contó con el apoyo de la

Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF), la Fundación Nacional de Osteoporosis (USA), la Sociedad Internacional de Densitometría Clínica (ISCD) y la Sociedad Americana de Investigación Ósea y Mineral (ASBMR). Los objetivos del programa fueron identificar y validar (analizar científicamente) los factores de riesgo clínico que permitan estimar, por sí solos o junto con las pruebas de densidad mineral ósea (DMO), el riesgo de fractura en todo el mundo ⁽²¹⁾.

La osteoporosis es una enfermedad muy común, que debería tratarse en el ámbito de la atención primaria. Por tanto, otro objetivo fue desarrollar algoritmos para la evaluación de riesgos, que fueran lo suficientemente flexibles como para ser usados en el contexto de numerosos ámbitos de la atención primaria, entre ellos, aquellos donde no era posible acceder fácilmente a pruebas de DMO. El test online para la Evaluación de Riesgo de Fractura de la OMS, denominada como FRAX ⁽²¹⁾.

A. EL FRAX: Ha sido desarrollado por la OMS para evaluar el riesgo de fractura en pacientes. Se basa en modelos individuales que combinan e integran factores clínicos de riesgo con la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral ^(1, 21).

El FRAX, no es una herramienta de diagnóstico, los algoritmos del FRAX calcula la probabilidad a 10 años para cualquiera de las 4 fracturas osteoporóticas (**Global**).Éstas incluyen las siguientes

localizaciones: cadera; vertebral clínica; muñeca; húmero proximal (1) y de forma independiente la cadera sola **(relativo)** ^(1, 21).

Los modelos del FRAX se han desarrollado a partir del estudio de grupos poblacionales de Europa, América del Norte, Asia, Australia y América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) ^(1, 21).

El FRAX es un programa informático que se encuentra disponible a todos en el sitio WEB universidad de Sheffield (<http://www.shef.ac.uk/>) esta versión está disponible desde febrero 2008 se utiliza la versión beta colocada en WEB que no requería el DMO; y desde febrero de 2009 cambia el formato donde requiere ingresar la DMO, además este se ha incorporado a software de numerosos scanners de DXA que constituirá un importante desarrollo, ya que permitirá realizar un cálculo simultáneo en el momento de medir la DMO del cuello del fémur ^(1, 5, 21).

En el FRAX emplea factores de riesgo calculados globalmente pero también emplea tasas de fracturas mortalidad país-específicas. Para los países que no disponen aún de datos de FRAX, en países que no disponen de datos FRAX país específico como Perú, el CONSENSO IBEROAMERICANO DE OSTEOPOROSIS SIMBOMM 2009 y la INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION 2009 recomiendan emplear los datos epidemiológicos del país que más se les asemeje ^(1, 5).

A.1. Factores De Riesgo Que Considera El FRAX

Los Factores de Riesgo que usa esta herramienta son: País de residencia, países que son considerado en el FRAX es Europa, américa del norte Australia, Japón y américa latina (argentina Brasil, chile, Colombia, ecuador México y Venezuela); Raza (sólo en el modelo de EE. UU. (blanca, hispana, afroamericana, asiática); Edades que acepta el FRAX está entre 40 y 90 años ; Sexo (hombre y mujer) ; Peso (kg) ; Talla (cm) empleados para calcular el IMC ; Fractura previa en la vida adulta de forma espontánea o traumática que en un individuo sano no se hubiera producido ; Antecedente familiar (padres con fractura de cadera) ; Corticoides (5 mg predisona /día durante 3 meses en el pasado o actual) ; Artritis reumatoide (diagnóstico confirmado) ; Tabaquismo (actual) ; Consumo de alcohol 3 medidas al día ; Osteoporosis Secundaria (Diabetes mellitus tipo 1 ;Osteogénesis imperfecta en adultos ;Hiperparatiroidismo de larga evolución no tratado ; menopausia prematura (< 45 años) ;Desnutrición crónica o malabsorción intestinal ;Enfermedad hepática crónica)y DMO en T-score o en g/cm² del cuello femoral ^(1, 5).

2.2. Antecedentes:

2.2.1. Antecedentes Internacionales

- En el año 2012, en España, se realizó un estudio retrospectivo en el Hospital Universitario Marqués, mediante la revisión de los informes de alta y las historias clínicas. Dicha investigación tuvo como objetivo dar a conocer y cuantificar el riesgo de fractura mediante la herramienta FRAX, los resultados que se lograron obtener fueron Se estudiaron 300 pacientes. Un total de 34 (11,3%). Según el FRAX, el riesgo medio de fractura osteoporótica mayor fue de 10,5%, y el riesgo de fractura de cadera fue de 5,4%. El valor medio de 25OHD sérico, fue de 16 ng/ml y, en más del 80% de los pacientes, los valores fueron <20 ng/ml, con todos estos resultados llegaron a concluir La osteoporosis es una enfermedad infradiagnosticada e infratratada en los pacientes ingresados en Medicina Interna por cualquier causa. Además. La hospitalización puede ser una excelente oportunidad para que los internistas, y los clínicos en general, presten una mayor atención a la osteoporosis y a sus complicaciones (22).
- En el año 2011, en España se realizó un estudio descriptivo con el fin de determinar la prevalencia de los factores de riesgo de fractura por fragilidad en los varones y calcular su riesgo absoluto de fractura osteoporótica mayor y de fractura de cadera., se evaluaron 431 hombres mediante el FRAX. Los resultado que obtuvieron fueron: fractura previa 3,7%; progenitores con fractura de cadera 10,4%;

fumadores 21,1%; corticoides 2,8%; artritis reumatoide 0,9%; osteoporosis secundaria 2,3%; alcohol 30,9%. Riesgo absoluto de fractura del $3,7 \pm 3,1$ IC al 95% (3,43-4,02) y riesgo de fractura de cadera del $1,7 \pm 2,5$ IC al 95% (1,51-1,98), luego de los resultados obtenidos llegaron a la conclusión que se debe modificar en especial en los varones 2 factores de riesgo (alcohol y del tabaco) ⁽²³⁾.

- En el año 2009, en España se realizó un estudio descriptivo transversal que tuvo como objetivo de determinar el riesgo absoluto de fractura en las mujeres postmenopáusicas. Los resultados que se obtuvieron de este estudio fueron: número un total de mujeres estudiadas 76, edad media $67,9 \pm 13,4$, I.M.C. $29,3 \pm 5,5$ Prevalencia de factores de riesgo: fractura previa 15,8%; padres con fractura de cadera 7,9%; fumadora activa 6,6%; glucocorticoides 1,3%; artritis reumatoide 0%; osteoporosis secundaria 0% y alcohol 1,3%. El riesgo absoluto de fractura osteoporótica fue del $8,1 \pm 7,9$ y el riesgo de fractura de cadera de $3,7 \pm 5,3$. Plantearon el inicio de tratamiento en 3 (3,9%), estos resultados dieron a concluir que La herramienta FRAX ha facilitado determinar de una manera sencilla el riesgo absoluto de fractura osteoporótica y de cadera de las mujeres de dicha población lo que ha ayudado a decidir iniciar tratamiento antirresortivo casi en el 4% de las estudiadas. ⁽²⁴⁾.
- Durante el primer trimestre del 2009, en España, se realizó un estudio prospectivo en el Hospital de Torrevieja. Mediante un muestreo aleatorio simple se seleccionaron 110 mujeres, los resultados que se obtuvieron fueron Quince pacientes (16,66%) tenían un índice de

FRAX® con alto riesgo de fractura. Sólo el 23% de las pacientes tratadas presentaban un FRAX con alto riesgo de fractura. El 40% de las pacientes con FRAX de alto riesgo no mantenían tratamiento específico. Luego de todos los resultados llegaron a la Conclusión que la utilización de la herramienta FRAX podría adecuar la indicación de tratamiento en muchos pacientes en los que la decisión se había basado tan sólo en la densitometría ósea ⁽²⁵⁾.

2.2.2. Antecedentes Nacionales:

- En el año 2014, en Perú Lima en Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, se realizó un estudio retrospectivo transversal descriptivo y observacional, el estudio tuvo como objetivo identificar a individuos con mayor riesgo de fracturas osteoporóticas. Los resultados que lograron obtener fueron: Se revisaron 477 historias clínicas de los pacientes de este servicio que cumplían con criterios de inclusión ya establecidos, de los cuáles el 70,6% eran mujeres, con una edad promedio de $60,78 \pm 11,52$; según FRAX el riesgo de fractura fue bajo en 89,7%, riesgo de fractura medio de 9% y riesgo de fractura alto 1,3%. De los pacientes que presentaron riesgo alto, todos fueron del sexo femenino con edad mayor a 70 años y antecedente de padres con fractura previa ⁽²⁶⁾.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Estudio prospectivo, descriptivo de tipo transversal.

3.2. Población:

Todos los pacientes con diagnóstico de osteopenia que acudieron al Servicio de Densitometría Ósea del policlínico “Reyna De La Paz”. Callao, Perú: durante el periodo de mayo a junio del 2016.

3.2.1. Criterios de Inclusión:

- Pacientes que acepten voluntariamente participar en el estudio, previa firma de un consentimiento informado ^(Anexo N°1).
- Pacientes entre 40 a 90 años de edad.
- Pacientes sin tratamiento médico para osteoporosis.
- Pacientes con osteopenia de cadera.

3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Pacientes con ficha de recolección de datos incompleto.
- Pacientes con prótesis de cadera.
- Pacientes con diagnóstico de osteoporosis.
- Pacientes con antecedentes de fractura de cadera.

3.3. Muestra:

Para hallar el tamaño muestral se utilizará la fórmula de tamaño muestral para poblaciones infinitas, según se muestra en el anexo N°4.

El resultado fue de 127 pacientes. Con una proporción esperada de 8,1%, nivel de confianza de 95% y margen de error de 0,05.

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro	
Principal: Riesgo de fractura osteoporótica a 10 años	Es la probabilidad a diez años de padecer una pérdida de la solución de continuidad de la densidad ósea causada por la osteoporosis.	FRAX	Continua	Global (fracturas osteoporóticas)	Alto >20% Bajo < 20%
				Relativo (fractura de cadera)	Alto >3% Bajo < 3%
Sexo	Características biológicas que definen a la especie humana en hombres y mujeres	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	Binaria	• Hombre	• Mujer
Edad	Tiempo de vida en años del paciente		Continua	• 40-59 años • 60-69 años	• 70-79 años • 80-90 años
IMC	Es una medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura.		Continua	Delgadez : Normal : Sobrepeso : Obesidad :	<18.5 18.5–24.99 25–29.9 > 30
Artritis Reumatoide	Paciente que tenga diagnóstico confirmado de artritis reumatoide.		Binaria		Si No
Osteoporosis secundaria	Paciente que tiene un trastorno fuertemente asociado a osteoporosis. Ello incluye diabetes tipo I (insulino-dependiente), osteogénesis imperfecta del adulto, hipertiroidismo no tratado durante largo tiempo, menopausia prematura (<45 años), malnutrición o malabsorción crónicas o hepatopatía crónica.		Binaria		Si No
DMO de CADERA	Es la cantidad de masa ósea por unidad de volumen o por unidad de área		Reporte de densitometría ósea	Continua	Normal Osteoporosis Osteopenia
Fractura previa	Fractura ocurrida en la vida adulta de manera espontánea o a una fractura causada por un trauma en un individuo sano,	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	Binaria		Si No
Padres con Fractura de Cadera	Fractura de cadera en la madre o padre del paciente.		Binaria		Si No
Consumo Tabaco	Paciente que fuma cigarrillos de forma regular o continúa.		Binaria		Si No
Consumo de Alcohol	Paciente que bebe 3 o más dosis de alcohol por día.		Binaria		Si No
Consumo de Glucocorticoides	Paciente que esté ingiriendo glucocorticoides actualmente o <i>los ha tomado</i> durante más de tres meses a una dosis equivalente a 5mg de prednisolona al día o más (o dosis equivalentes de otros glucocorticoides).		Binaria		Si No

3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se presentó un documento dirigido al Director del policlínico “Reyna de la Paz”, solicitando el acceso a la base de datos de los resultados de los exámenes densitométricos del año 2016 (mayo-Junio), con fines de investigación científica, previa coordinación con el Jefe del Departamento de Diagnóstico por imágenes.

El procedimiento se realizó con el equipo de Densitometría ósea del Policlínico “Reyna De La Paz”, que funciona bajo el principio de absorciometría de rayos x de doble fotón (DXA), siendo el valor DE 0.004 g/cm², números de puntos 1535, media de 1.007(g/cm²) y un C.V. 0.412% marca HOLOGIC modelo EXPLORER.

Se realizó una entrevista al paciente que ingreso al servicio de Densitometría ósea utilizando la ficha de recolección de datos. Previo a la entrevista, el paciente firmo el consentimiento informado, tomando conocimiento del estudio en el que participa.

Posteriormente, el paciente siguió todos los pasos concernientes a la evaluación de la densitometría ósea. Al concluir el estudio, los T-score de cuello femoral serán colocados en la ficha de recolección de datos. Una vez obtenido los resultados de los exámenes densitométricos en el periodo establecido, se procedió a seleccionar a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y se retiró a aquellos que cumplan con los criterios de exclusión, asimismo, se extraerá mediante la ficha de recolección (Ver anexo N°2) los datos requeridos de acuerdo a las variables establecidas en la investigación.

Los datos obtenidos de cada paciente fueron ingresados al FRAX disponible en versión online ^(Ver anexo N°3), proporcionándonos porcentajes de riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años de progresión.

Finalmente se elaboró una base de datos en el programa de Microsoft Excel 2013 y se realizó el análisis correspondiente.

3.6. Plan de Análisis de Datos:

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 22.0. Se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinó la asociación entre variables a través de la prueba CHI cuadrado para las variables cualitativas y la prueba T de Student, análisis de varianza (ANOVA) y análisis de covarianza para las variables cuantitativas, considerando estadísticamente significativo los valores de $p < 0,05$.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

De los 130 pacientes que participaron en el estudio, 117 (90%) fueron del sexo femenino. Se observó que el 17,7% y 19,2% de la población estudiada presentaba riesgo alto para fractura osteoporótica y de cadera, respectivamente. Los componentes del FRAX cuantificados en forma general y según sexo se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1. Componentes del FRAX según sexo.

	Hombre	mujer	total	
Edad	69,5±16,5	61,5±11,2	62,3±12,2	
Peso	67,4±10	61,4±9,3	61,9±9,5	
Talla	161,4±6,8	150,6±6	151,6±6,9	
IMC	25,8±3	27±3,7	26,8±3,7	
T-Score	-2±0,4	-1,7±0,4	-1,1±0,4	
Fractura previa no traumática	5/13(38,5%)	21/117(17,9%)	26/130(20%)	
Padre con fractura de cadera no traumática	6/13(46,2%)	10/117(8,5%)	16/130(12,3%)	
Tabaquismo actual	0/13(0%)	7/117(6%)	7/130(5,4%)	
Uso de corticoides	8/13(61,5%)	14/117(12%)	22/130(16,9%)	
Artritis Reumatoide	5/13(38,5%)	8/117(6,8%)	13/130(10,0%)	
Osteoporosis Secundaria	3/13(23,1%)	10/117(8,5%)	13/130(10,0%)	
Alcohol	0/13(0%)	0/117(0%)	0/130(0%)	
FRAX osteoporosis	Alto	7/13(53,8%)	16/117(13,7%)	23/130(17,7%)
	Bajo	6/13(46,2%)	101/117(86,3%)	107/130(82,3%)
FRAX de cadera	Alto	8/13(61,5%)	17/117(14,5%)	25/130(19,2%)
	Bajo	5/13(38,5%)	100/117(85,5%)	105/130(80,8%)

La media de la edad fue de 62,3 ± 12,29 años y el índice de masa corporal (IMC) medio fue de 26,88 ± 3,66 Kg/m². El T-score que predominó en el estudio fue de -1,5 a -1,9. La distribución en intervalos de dichas variables se especifica en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de las características generales de la población estudiada

Característica		N	%
Grupo etario	40-49 años	18	13,8%
	50-59 años	43	33,1%
	60-69 años	35	26,9%
	70-79 años	16	12,3%
	80-90 años	18	13,8%
Sexo	Femenino	117	90%
	Masculino	13	10%
Peso	40-49 kg.	11	8.5%
	50-59 Kg.	47	36.2%
	60-69 Kg.	48	36.9%
	70-79 Kg.	18	13.8%
	≥80 Kg.	6	4.6%
Talla	<140 cm	3	2,3%
	140 - 149 cm	46	35,4%
	150 - 159 cm	68	52,3%
	160- 170 cm	13	10%
T-Score	-1 - < -1.5	33	25,4%
	-1.5 a - 1.9	51	39,2%
	>-1.9 - < -2.5	46	35,4%
Índice de masa corporal (IMC)	Delgadez	2	1,5%
	Normal	37	28,5%
	Sobrepeso	64	49,2%
	Obesidad	27	20,8%

El 17,7% de los pacientes estudiados obtuvieron un FRAX de alto riesgo para fractura osteroporótica (FRAX>20%) y 19,2%, alto riesgo para fractura de cadera (FRAX>3%). Los pacientes con FRAX de alto riesgo tuvieron una puntuación T en cuello femoral (T-score) menor a los pacientes con FRAX de bajo riesgo tanto en fractura osteroporótica ($-2,23 \pm 0,10$ DE vs $-1,64 \pm 0,36$ DE, $p<0,01$) como de cadera ($-2,24 \pm 0,10$ DE vs $-1,63 \pm 0,35$ DE, $p<0,01$). La comparación entre ambos grupos se grafica en la figura 1.

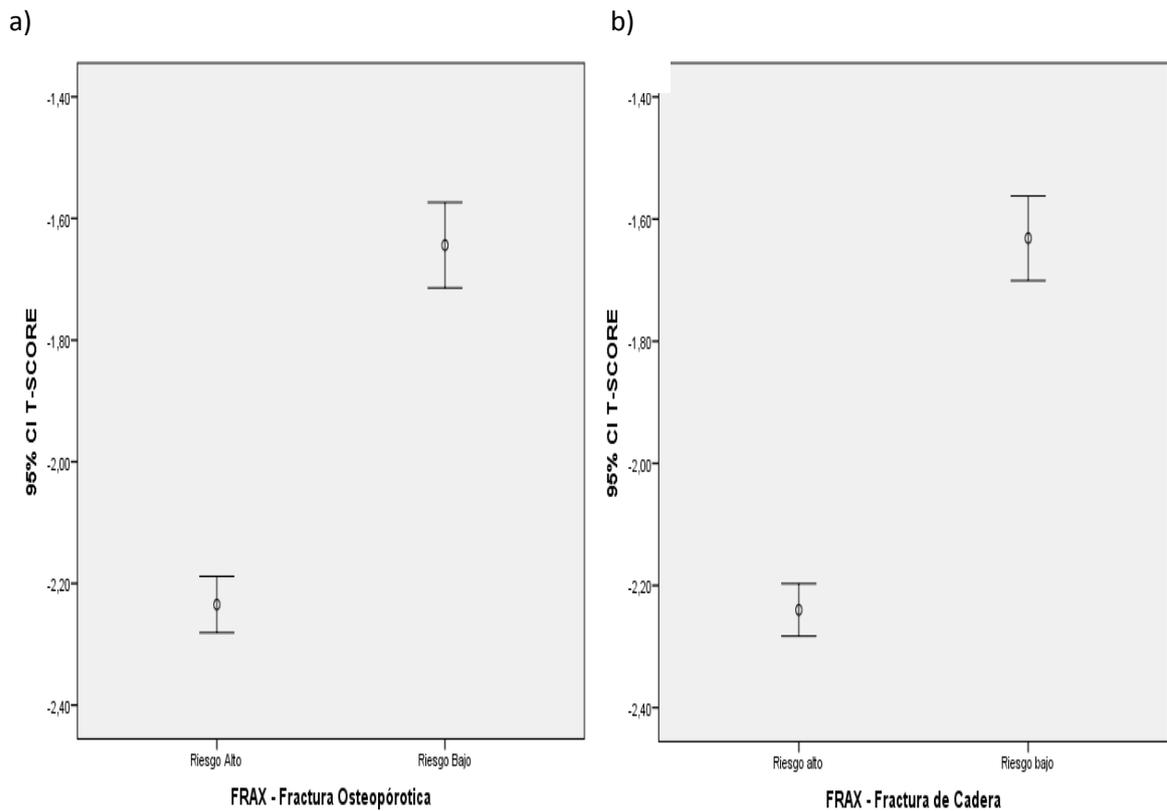


Figura 1. Comparación del T-score entre grupos con alto y bajo riesgo de Fractura osteoporótica (a) y de cadera (b), según FRAX. En ambos casos $p < 0,01$, prueba de t-student para variables independientes.

El Riesgo de fractura osteoporotica y de cadera aumentó conforme los pacientes eran más años. Encontrándose en el rango de 80 a 90 años un FRAX de 23,8 y 15,6, respectivamente. Variación del riesgo de fracturas con la edad se grafica en la figura 2.

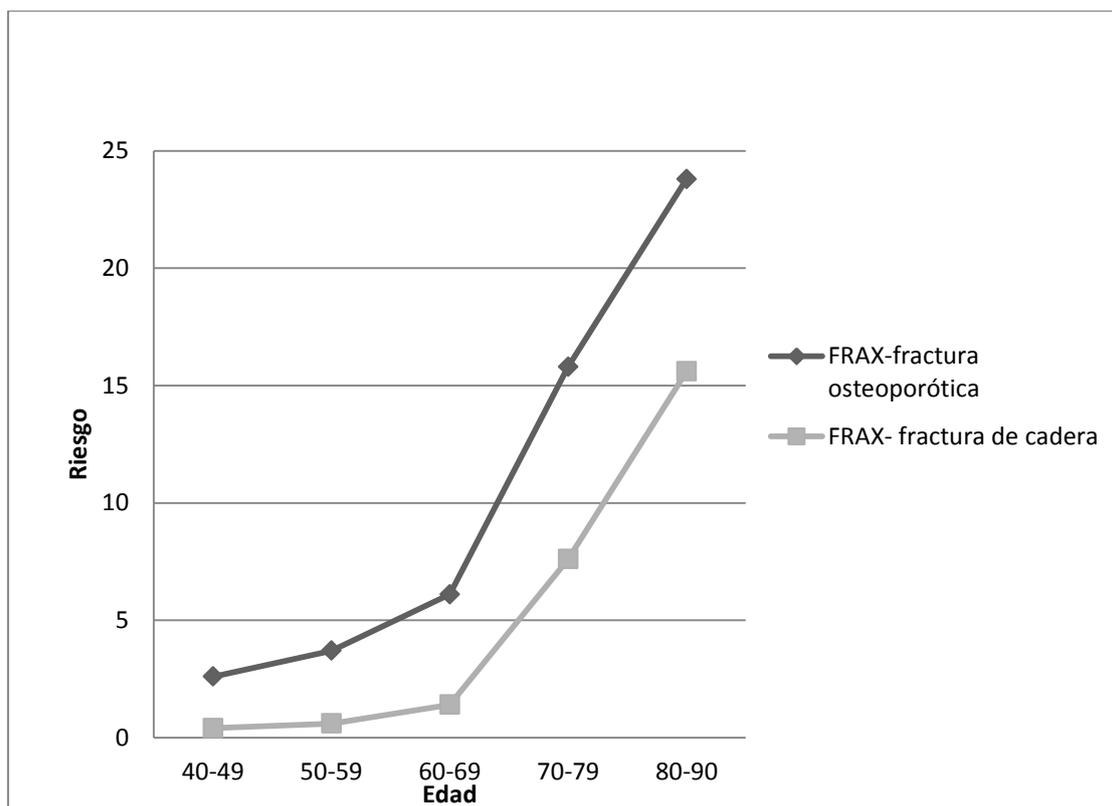


Figura 2. *variacion del riesgo de fracturas con la edad.*

Respecto al riesgo alto para fractura osteoporotica, se observó asociación significativa con los siguientes factores: En el sexo femenino (OR=7,36 IC95%=2,1-24,7 y $p<0,01$); fractura previa no traumática (OR=9,4; IC95%=3,4-25,7 y $p<0,01$); fractura previa no traumática (OR= 9,4; IC95%=3,4-25,7 y $p<0,01$); Padre con fractura de cadera no traumática (OR=45,0 ; IC95%= 10,9-185,1 y $p<0,01$); uso de corticoides (OR= 1113 ; IC95%= 96,4-12842,2 y $p<0,01$) ; artritis reumatoide (OR=115 ; IC95%= 13,7-975,3 y $p<0,01$) y osteoporosis secundaria (OR=115 48,1; IC95%= 9,5-243,3 y $p<0,01$). Siendo el uso de corticoides la variable que mostró mayor grado de asociación en el presente estudio (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Factores de Riesgo para Fractura Osteoporótica

Variable	Riesgo para fractura osteoporótica a 10 años				
	Riesgo Alto	Riesgo Bajo	OR (IC 95%)	p	
Edad	79,0 ± 6,4	58,7 ± 10,0	-	0,059*	
IMC	27,8 ± 3,4	26,6 ± 3,6	-	0,324*	
Sexo	Femenino	16 (69,6%)	101 (94%)	7,36 (2,1-24,7)	<0,01**
	Masculino	7 (30,4%)	6 (5,6%)		
Fractura previa no traumática	Sí	13 (56,5%)	13 (12,1%)	9,4 (3,4-25,7)	<0,01**
	No	10 (43,5%)	94 (87,9%)		
Padre con fractura de cadera no traumática	Sí	13 (56,5%)	3 (2,8%)	45,0 (10,9-185,1)	<0,01**
	No	10 (43,5%)	104 (97,2%)		
Tabaquismo actual	Un cigarrillo por día o cinco por semana	0 (0%)	0 (0%)	-	0,207**
	Cuatro o menos cigarrillos por semana	0 (0%)	7 (6,5%)		
	No	23 (100%)	100 (93,5%)		
Uso de corticoides	Sí	21 (91,3%)	1 (0,9%)	1113 (96,4-12842,2)	<0,01**
	No	2 (8,7%)	106 (99,1%)		
Artritis Reumatoide	Sí	12 (52,2%)	1 (0,9%)	115 (13,7-975,3)	<0,01**
	No	11 (47,8%)	106 (99,1%)		
Osteoporosis Secundaria	Sí	11 (47,8%)	2 (1,9%)	48,1 (9,5-243,3)	<0,01**
	No	12 (52,2%)	105 (98,1%)		
Alcohol	Sí	0 (0%)	0 (0%)	-	
	No	23 (100%)	107 (100%)		

Respecto al riesgo alto para fractura de cadera, se observó asociación significativa con los siguientes factores: sexo femenino (OR=9,4; IC95%=2,7-32,1 y p<0,01); fractura previa no traumática (OR=9,8; IC95%=3,65-26,61 p<0,01); Padre con fractura de cadera no traumática (OR=65,5; IC95%=13,14-326,84 p<0,01) y osteoporosis secundaria (OR=40,4; IC95%=8,115 - 201,778 p<0,01) (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Factores de riesgo para fractura de cadera

Variable		Riesgo para fractura de cadera a 10 años			
		Riesgo Alto	Riesgo Bajo	OR (IC 95%)	p
Edad		79,2 ± 6,2	58,2 ± 9,6	-	0,043*
IMC		27,6 ± 3,5	26,7 ± 3,6	-	0,478*
Sexo	Femenino	17(68,0%)	100(95,2%)	9,4 (2,7-32,1)	<0,01**
	Masculino	8 (32%)	5 (4,8%)		
Fractura previa no traumática	Sí	14(56,0%)	12(11,4%)	9,8(3,65-26,61)	<0,01**
	No	11(44,0%)	93(88,6%)		
Padre con fractura de cadera no traumática	Sí	14(56,0%)	2(1,9%)	65,5(13,14-326,84)	<0,01**
	No	103(98,1%)	11(44,0%)		
Tabaquismo actual	Un cigarrillo por día o cinco por semana	0 (0%)	0 (0%)	-	0,345**
	Cuatro o menos cigarrillos por semana	0(0,0)	7(6,7%)		
	No	25(100,0%)	98(93,3)		
Uso de corticoides	Sí	22(88,0%)	0(0,0%)	-	<0,01**
Artritis Reumatoide	No	3(12,0%)	105(100,0%)	-	<0,01**
	Sí	13(52,0%)	0(0,0%)		
Osteoporosis Secundaria	No	12(48,0%)	105(100,0%)	40,4(8,115-201,778)	<0,01**
	Sí	11(44,0%)	2(1,9%)		
Alcohol	No	14(56,0%)	103(98,1%)	-	-
	Sí	0 (0%)	0 (0%)		
	No	25(100,0%)	105(100,0%)		

Dos pacientes manifestaron tener hiperparatiroidismo; sin embargo, ninguno de ellos presentó riesgo alto en el FRAX. De la misma forma, 12 pacientes manifestaron menopausia prematura, de los cuales 11 presentaron riesgo alto en el FRAX. No se obtuvieron datos de pacientes con significativo consumo de alcohol y tabaco. (Ver tabla 3 y 4)

4.2. Discusión de Resultados: 59

El FRAX es una herramienta utilizada para predecir el riesgo de fracturas en base a diversos factores. La importancia de esta herramienta radica en la detección de grupos de alto riesgo para optimizar recursos de diagnóstico y tratamiento oportunos. Su alta aplicabilidad permite ser usada en el primer nivel de atención dependiente o no del valor de DMO ⁽²⁴⁾.

La capacidad de evaluar el grado de mineralización del hueso por el uso de técnicas radiográficas como la absorciometría dual de rayos x (DXA) ha sido utilizada tradicionalmente para diagnosticar e intervenir a pacientes con osteoporosis desde 1994 por la OMS ⁽²⁷⁾. Desde entonces, se ha recurrido a esta técnica para evaluar el riesgo de fractura. Sin embargo, se ha demostrado que el incremento de DMO no siempre se correlaciona con la disminución del riesgo de fractura, por ende su baja sensibilidad en estos casos ⁽²⁸⁾. Por ello la importancia de una herramienta multifactorial como el FRAX, que a su vez potencia su efectividad al incluir el valor del DMO.

Según diferentes estudios podemos observar valores de FRAX que varían de 2,3 a 10,5 para fractura osteoporótica y de 1,7 a 5,4 para fractura de cadera ⁽²²⁻²⁴⁾. En nuestro caso, observamos riesgos absolutos de 8,5 para fractura osteoporotica y 3,7 para fractura de cadera, cifras similares a un estudio realizado en mujeres españolas ⁽²³⁾. Precisamente, la mayor parte de nuestra muestra

estaba constituida por pacientes de ese género.

Uno de los paradigmas más importantes en pacientes con riesgo de fractura es cuándo iniciar tratamiento. En este caso podemos tomar en cuenta las recomendaciones de la Fundación Nacional de Osteoporosis (NOF), quienes proponen empezar el tratamiento para osteoporosis cuando el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera sean altos (20% y 3%, respectivamente) ⁽²⁹⁾. Así, en nuestro trabajo, más del 17% (para fractura osteoporótica) y 19% (para fractura de cadera) tenían indicación terapéutica. Esto nos sugiere que un considerable porcentaje de pacientes con osteopenia requieren de tratamiento para osteoporosis.

Las mujeres muestran mayor riesgo de desmineralización ósea como consecuencia de la disminución en la producción de los estrógenos después de la menopausia. Se estima que una de cada tres mujeres post menopáusicas padecen de osteoporosis; por lo que es común observar mayor número de mujeres en centros de densitometría ósea ⁽³⁰⁾. Esto explica por qué el 90% de nuestra muestra fueron del sexo femenino.

Precisamente, en un estudio realizado en España en mujeres post menopáusicas, los principales parámetros del FRAX encontrados fueron fractura previa no osteoporótica, sobrepeso y padres con fractura de cadera ⁽²⁴⁾. Estos factores también se encontraron altos en nuestra investigación. Llama la atención el uso de corticoides en el 12% de mujeres encuestadas, ya que en otros estudios no

sobrepasan el 2% ^(24,31). Esto pudo deberse a que el 57% de las pacientes que consumían corticoides tenían artritis reumatoide, parámetro que también es incluido en el FRAX.

En cuanto a los varones, un estudio español muestra mayor porcentaje en consumo de alcohol y fumadores activos ⁽²²⁾. En nuestro caso, fueron el uso de corticoides y el sobrepeso. Aunque nuestros resultados, en este caso, no son significativos al representar los varones a una pequeña parte de nuestra muestra (10% del total).

Con el pasar de los años se produce una pérdida de masa ósea en hombres y mujeres; por lo que fracturas de cadera por osteoporosis son más frecuentes en edades avanzadas, generalmente después de los 80 años ⁽¹⁾. En nuestro estudio observamos mayor riesgo conforme aumenta el grupo etario, principalmente desde los 60 años. Además, en el grupo de 80 a 90 años se observó mayor porcentaje de osteoporosis secundaria, antecedente de fractura y artritis reumatoide.

Según la SIBOMM, el riesgo de osteoporosis está asociado al descenso del IMC a niveles inferiores a 20 kg/m². El bajo aporte de nutrientes en estos pacientes, principalmente calcio, afecta negativamente al hueso aumentando el riesgo de fracturas. Por el contrario, se ha visto que la incidencia de osteoporosis y fracturas de cadera está disminuida en sujetos obesos ⁽³²⁾. En nuestro estudio se observa que a mayor IMC (26,8 ± 3,7) aumenta el

riesgo de fractura osteoporótica y de cadera, de la misma forma en otros dos estudios ⁽²³⁻²⁴⁾. Según Reid, la masa grasa total y la densidad mineral ósea están íntimamente relacionadas en la población femenina lo cual conlleva a mayor riesgo de fracturas ⁽³³⁾. Varios informes sugieren que este efecto puede estar mediado por agentes hormonales como la leptina, insulina y hormonas sexuales ⁽³⁴⁾.

La principal fortaleza de nuestro estudio fue emplear las recomendaciones de la NOF y NOGG (National Osteoporosis Guideline Group), quienes proponen calcular el riesgo de fractura mediante FRAX sólo en pacientes con osteopenia y usando los algoritmos disponibles en la página web, siendo medida la DMO por DXA. No se ha observado estudios que consideren los parámetros anteriormente descritos. Si bien es cierto, el FRAX emplea factores de riesgo calculados globalmente, es una herramienta país-específica. Desafortunadamente, en Perú no se han desarrollado estudios poblacionales sobre riesgo de fractura y mortalidad por lo que no disponemos de herramienta FRAX país-específico. En este caso, los organismos internacionales recomiendan utilizar el FRAX con los datos epidemiológicos del país que más se asemeje, en este caso, se optó por emplear la de México.

Entre las limitaciones de la herramienta FRAX radica la existencia de otros factores de riesgo, los cuales no son incluidos en el modelo y que están tomando fuerza en los últimos años respecto a

los riesgos de fracturas tales como uso de marcadores bioquímicos de remodelado óseo, riesgo de caídas y evaluación de otras causas secundarias de osteoporosis. Además, el FRAX no considera la dosis ni la duración de la exposición con corticoides, tabaco y alcohol, lo cual causa confusión en los pacientes y usuarios.

4.3. Conclusiones:

- En pacientes osteopénicos del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la Paz”, se observó riesgo alto de fractura osteoporótica en el 17,7% (23/130) y riesgo alto de fractura en cadera en el 19,2% (25/130), siendo los valores promedio del FRAX 8,5 y 3,7, respectivamente.
- Existe asociación significativa entre el sexo y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos, habiendo 7,36 y 9,4 veces mayor riesgo en mujeres de presentar FRAX (+) para fractura osteoporótica y de cadera en relación a los hombres, respectivamente.
- Existe asociación significativa entre la edad y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos, encontrándose en el rango de 80 a 90 años mayor índice FRAX (23,8 para fractura osteoporótica y 15,6 para fractura de cadera).

- No se encontró asociación significativa entre el IMC y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos. Sin embargo, pudimos observar mayores índices de IMC promedio en pacientes con FRAX positivo (27,8 para fractura osteoporótica y 27,6 para fractura de cadera) en comparación con los que tuvieron FRAX negativo (26,6 para fractura osteoporótica y 26,7 para fractura de cadera)
- Existe asociación significativa entre la artritis reumatoide y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera en pacientes osteopénicos, observándose una fuerza de asociación significativa de 115 para alto riesgo de fractura osteoporótica en pacientes con artritis reumatoide respecto a los que no la padecían. No se pudo determinar la fuerza de asociación en fractura de cadera, ya que no se observaron casos de artritis reumatoide con FRAX negativo; sin embargo, la asociación fue significativa.
- Existe asociación significativa entre osteoporosis secundaria y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos, observándose una fuerza de asociación significativa de 48,1 y 40,4 en pacientes con osteoporosis secundaria comparación a los que no la padecían.
- Existe asociación significativa entre el valor de DMO de cadera y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos. Se observó que los pacientes con

FRAX de alto riesgo tuvieron una puntuación T en cuello femoral (T-score) menor en comparación a los pacientes con FRAX de bajo riesgo tanto en fractura osteoporótica como de cadera.

- Existe asociación significativa entre el antecedente de fractura previa y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos, observándose una fuerza de asociación significativa de 9,4 y 9,8 en pacientes con antecedente de fractura previa en comparación a los que no la tenían.
- Existe asociación significativa entre el antecedente de padres con fractura de cadera y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años con en pacientes osteopénicos, observándose una fuerza de asociación significativa de 45 y 65,5, respectivamente.
- No se encontró asociación significativa entre el consumo de tabaco y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos. Ningún paciente con FRAX positivo era tabaquista actual.
- No se pudo determinar la asociación entre el consumo de alcohol y el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera a diez años en pacientes osteopénicos. Esto debido a que no se encontraron casos de consumo significativo de alcohol.

- Se observó asociación significativa entre el consumo de glucocorticoides y el riesgo de fractura osteoporótica a diez años en pacientes osteopénicos, observándose una fuerza de asociación significativa de 115 para alto riesgo de fractura osteoporótica en pacientes que consumían glucocorticoides respecto a los que no consumían. No se pudo determinar la fuerza de asociación en fractura de cadera, ya que no se observaron casos de consumo de glucocorticoides con FRAX negativo; sin embargo, la asociación fue significativa.

4.4. RECOMENDACIONES

- Promover el uso del FRAX, ya que presenta gran aplicabilidad y accesibilidad. De la misma forma, emplear las recomendaciones de la NOF y NOGG para potenciar el poder predictivo de la herramienta.
- Realizar estudios en poblaciones con mayor prioridad en el sexo masculino, ya que apenas el 10% de nuestra muestra estuvo conformada por el sexo masculino.
- Reducir los factores de riesgo que predisponen a fracturas osteoporóticas en la población en general, especialmente aquellos que sobrepasan los 40 años de edad y tienen antecedentes familiares.
- Evaluar la herramienta FRAX en pacientes con un bajo IMC ya

que según la literatura internacional presentan mayor riesgo de osteoporosis y fractura de cadera; sin embargo, no pudimos observar eso en nuestra muestra al haber un bajo número de pacientes delgados.

- Controlar aquellos factores de riesgo modificables propuestos por el FRAX para evitar potenciales fracturas de cadera y osteoporóticas en pacientes con artritis reumatoide.
- Considerar a otras patologías, aunque menos comunes, dentro de la definición de osteoporosis secundaria además de regímenes dietéticos bajos en calcio y vitamina D; ya que ambos influyen mucho en el riesgo de fractura osteoporótica y de cadera.
- Implementar en cada medición de DMO el uso del FRAX sin necesidad de tener el programa instalado en los ordenadores, ya que como hemos podido observar, este programa presenta gran accesibilidad al ser necesario sólo tener conexión a internet.
- Promover el control seriado mediante constantes DMOs en pacientes con antecedentes de fracturas, se recomienda controles anuales.
- Realizar un seguimiento continuo a que aquellos pacientes con antecedentes familiares de fractura no traumática.
- Tener en cuenta a la población que consume tabaco, ya que es factor de riesgo de esta enfermedad silenciosa y en nuestro

estudio no contó con un número considerable para estudiarlos.

- Se recomienda estudiar a la población que consume alcohol, con el fin de verificar si existe asociación significativa con riesgo de fractura osteoporótica y cadera.
- Mantener un control constante de factores de riesgo de fractura en aquellas personas que consumen prolongadamente glucocorticoides, en este caso se consideró a los que consumían por más de 3 meses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salica D, Buceta A, Palacios S, Sánchez A, et al. Consenso Iberoamericano de Osteoporosis SIBOMM 2009. Osteoporosis: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento. Rev Arg Osteol 2010; 9: 4-44.
2. Clark P, Chico G, Carlos F, Zamudio F, Pereira R, Zanchetta J, Castillo J. Osteoporosis en América Latina: revisión de panel de expertos. Medwave. 2013; 13(8):1-7.
3. Masood Z, Shahzad S, Saqib A, Ashraf K. Osteopenia and Osteoporosis. Professional Med J. 2014; 21(3): 477-483.
4. Serra A, Sitjar S, Sotoca M, Alemany L, Contreras B, Hoyo J. Osteopenia en atención primaria: ¿debemos ser más rigurosos? ReumatolClin. 2009; 5(1):13-17.
5. McCloskey. FRAX® Identificando personas con riesgo elevado de fractura. Una herramienta de la OMS para la evaluación de riesgo de fractura: una nueva herramienta médica para decisiones informadas sobre el tratamiento. UK: 2009. p: 1-16.
6. Sierra-Zorita R. Osteoporosis: La epidemia silenciosa. Galenus. 2015; 30 (2 suppl 7): 59-61.
7. Palacios P, Hernández K .Comprender la osteoporosis.1º Ed. Barcelona: AMAT; 2009.
8. Federación Internacional De Diabetes. Perspectivas mundiales de la diabetes. Diabetes Voice. 2011; 56(2): 6-49
9. Instituto Nacional de Artritis y enfermedades Musculoesqueleticas y de la Piel. ¿Qué es la osteogénesis imperfecta? EEUU: NIH, Centro

- Nacional de Información sobre la Osteoporosis y las Enfermedades Óseas; 2014.
10. Gilsanz C. Clínica y diagnóstico diferencial de los hiperparatiroidismos. REEMO. 2009; 18(4):70-6.
 11. Jaramillo R. Menopausia precoz ¿la falla ovárica prematura es siempre es una menopausia precoz? Repertorio de Medicina y Cirugía. 2010 Feb: 8-15.
 12. Martén D, Ramírez M. Malabsorción intestinal y malnutrición por defecto. MEDISAN. 2012; 16(2):227-34.
 13. Collier J. Bone Disorders in Chronic Liver Disease. Hepatology. 2007;46(4): 1271-8
 14. Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología SEOT 2008. Consenso de manejo de fracturas osteoporóticas. Ecuador.
 15. International Osteoporosis Foundation IOF 2007. Conozca cómo mantener los huesos fuertes y sanos.
 16. Lozano D., Fernández L., Esbrit P, Álvarez M. Diabetes mellitus y pérdida de masa ósea. REEMO. 2007; 16(2):29-33.
 17. National Institutes Of Health NIH 2015. Lo que las personas con diabetes deben saber sobre la osteoporosis.
 18. Del Río L. Interpretación de la densitometría ósea. JANO. 2006; 16(21): 71-3.
 19. Bontrager K L., Lampignano J P. Proyecciones radiológicas con correlación anatómica. 7° Ed. España: Elsevier ; 2010.
 20. Planas J, Morote J. La densitometría ósea: un nuevo método diagnóstico para el urólogo. Arch. Esp. Urol., 59, 10 (1.031-1.040), 2006.

21. FRAX Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura desarrollada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). E.E.U.U. 2009. Disponible en: <https://www.shef.ac.uk/FRAX/index.aspx?lang=sp>.
22. Neila S, Nan D, García C, Olmos JM, González J, Hernández JL. La realidad de la osteoporosis en el paciente hospitalizado en Medicina Interna. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2013 5; 4:141-145.
23. Gómez R. Aplicación de la herramienta FRAX para la determinación del riesgo de fractura en mujeres de un ámbito rural. *RevEsp Salud Pública* 2010; 84: 321-330.
24. Gómez R. Prevalencia de los factores de riesgo de fractura por fragilidad en varones de 40 a 90 años de una zona básica de salud rural. *RevEsp Salud Pública* 2011; 85: 491- 498.
25. Olmo JA. ¿Podría el índice FRAX modificar el tratamiento de la osteoporosis?. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2012 4; 1:23-26.
26. Quiroz G. M. Riesgo absoluto de fractura en pacientes entre 40 y 90 años que acuden a la consulta externa de traumatología del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión utilizando la herramienta FRAX año 2014. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014.
27. WHO. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. World Health Organization technical report series 2006;843:1-129
28. Cummins NM, Poku EK, Towler MR, O'Driscoll OM, Ralston SH. Clinical risk factors for osteoporosis in Ireland and the UK: a comparison of FRAX and QFractureScores. *Calcif Tissue Int* 2011;89:172-7

29. Watts NB, Lewiecki EM, Miller PD, Baim S. National Osteoporosis Foundation 2008 Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis and the World Health Organization Fracture Risk Assessment Tool (FRAX): What they mean to the bone densitometrist and bone technologist. *J Clin Densitom.* 2008; 11(4):473-77.
30. Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. *JAMA* 2006; 285: 785-97
31. Carranza-Lira S, Lanuza-Lopez M, Sandoval-Barragán M. Comparación del riesgo de fractura calculado con la herramienta FRAX con y sin densitometría ósea en un grupo de mujeres mexicanas. *Ginecol Obstet Mex.* 2014; 82:591-594.
32. Liel Y, Edwards J, Spiecer K. Effects of race and body habitus on bone mineral density (BMD) of the radius, hip, and spine in premenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006; 66: 1247-50.
33. Reid I, Ames R, Evans M. Determinants on total body and regional BMD in normal postmenopausal women key role for fat mass. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007 ; 75: 45-5
34. Thomas T, Burguera B, Melton LJ. Role of serum leptin, insulin, and estrogen levels as potential mediators of the relationship between fat mass and bone mineral density. *Bone* 2008; 29:114–120.

ANEXOS

ANEXO Nº 1
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

RIESGO DE FRACTURA OSTEOPOROTICA A DIEZ AÑOS EN PACIENTES CON OSTEOPENIA DEL SERVICIO DE DENSITOMETRÍA ÓSEA DEL POLICLÍNICO “REYNA DE LA PAZ”

Giovanna Q.

Introducción

Siendo egresada de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende determinar el riesgo de fractura osteoporotica a diez años en pacientes con osteopenia del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la paz”, para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal, luego se procesaran la información del examen de densitometría ósea de cadera, para lo cual usted se le enviara al camerino indicándole que se retire toda la ropa menos la ropa interior y se coloque una bata con la abertura hacia la espalda: en posición anterior, posterior y perfil. Su participación será por única vez.

Las Fracturas Osteopoticas ocurre cuando la masa ósea va disminuyendo, generalmente por factores como la edad, la falta de ejercicio, dietas deficitarias, exposición solar escasa, pero también el consumo de ciertos fármacos, el riesgo de sufrir fracturas aumenta. Este tipo de fractura son más comunes muñeca, columna, cadera.

Riesgos

No hay riesgo para usted ya que solo se le pedirá que respondan un entrevista personal que consta de 10 preguntas y análisis de su informe densitométrico de cadera.

Beneficios

Los resultados que se logren obtener en esta investigación serán útiles para que el paciente con osteopenia tenga conocimiento del riesgo de fractura osteoporotica y fractura en cadera en los próximos 10 años, de tal manera que dichas personas puedan modificar aquellos hábitos de su vida que conllevan a agravar su condición como: tabaquismo, alcohol, mal control de enfermedad, obesidad, dieta malsana, uso inadecuado de medicamentos, entre otros.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerrados en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Egresado:

E-mail: giovix_20_9@hotmail.com

Teléfono: 01 286 30 17

Celular: 970 474 211

Dirección: Mz R 10 Lt 17 A.A.H.H. J.C.M. Distrito San Juan De Lurigancho

Asesor de Tesis:

E-mail: waltermeza_uap@hotmail.com

Teléfono: 392 58 89

Celular: 911 188 873

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad al peruanas, al teléfono 433 55 22 Anexo 2.

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____, declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.
- participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 127 personas voluntarias.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas con diagnóstico de osteopenia que acudieron al Servicio de Densitometría Ósea del policlínico “Reyna De La Paz”, las mismas que tiene mayor riesgo a fracturas osteoporóticas y fractura en cadera en los próximos 10 años..

Yo:

Identificada con N° de Código: _____

Doy consentimiento al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal que consta 10 preguntas y el análisis densitométrico de cadera.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Firma del participante

Investigador

ANEXO Nº 2

PACIENTE N °		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS					
DATOS GENERALES							
Fecha de nacimiento	Año		Mes		Día		
Edad de del paciente	Años	<input type="checkbox"/> 40-49 años <input type="checkbox"/> 50- 59 años <input type="checkbox"/> 60-69 años	<input type="checkbox"/> 70-79 años <input type="checkbox"/> 80-90 años	Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino		
FACTORES DE RIESGO							
1	Fractura Previa no traumática ¿Alguna vez, durante su edad adulta, se fracturo un hueso después de una Caída?				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
2	Padres con fractura de cadera no traumática. ¿Alguno de sus padres se fracturo la cadera después de una caída?				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
3	Tabaco. ¿Usted fuma actualmente?				<input type="checkbox"/> Un cigarrillo por día o cinco por semana <input type="checkbox"/> Cuatro o menos cigarrillos por semana <input type="checkbox"/> No		
4	Glucocorticoide. ¿Alguna vez tomó corticoides (cortisona, prednisona, etc.) durante más de 3 Meses consecutivos? <small>*los corticoides suelen indicarse en caso de enfermedades, como por ejemplo, asma, artritis reumatoidea y algunas enfermedades inflamatorias.</small>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
5	Artritis Reumatoide ¿Alguna vez le diagnosticaron artritis reumatoide				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6	OSTEOPOROSIS SECUNDARIA ¿Alguna vez le diagnosticaron alguna de las siguientes enfermedades?				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.1	<i>Diabetes mellitus tipo 1</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.2	<i>Osteogénesis imperfecta</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.3	<i>Hiperparatiroidismo</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.4	<i>Menopausia Prematura (Diagnosticado antes de los 45 años)</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.5	<i>Malabsorción Intestinal</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6.6	<i>Enfermedad hepática crónica(cirrosis hepática)</i>				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
7	Alcohol ¿Bebe alcohol en exceso periódicamente (3 o más vasos por día)?				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
LLENADO EXCLUSIVO POR TECNÓLOGO MÉDICO EN RADIOLOGÍA							
Peso	kg	<input type="checkbox"/> 40-49 kg <input type="checkbox"/> 50-59kg <input type="checkbox"/> 60-69kg	<input type="checkbox"/> 70-80kg <input type="checkbox"/> ≥80 kg	Talla	cm	<input type="checkbox"/> <140cm <input type="checkbox"/> 140-149cm	<input type="checkbox"/> 150-159cm <input type="checkbox"/> 160-170cm
DMO de cuello femoral T-Score		<input type="checkbox"/> -1 - < -1.5 <input type="checkbox"/> -1.5 - - 1.9 <input type="checkbox"/> >-1.9 - < -2.5	IMC			<i>Delgadez :</i> <18.5 <i>Normal :</i> 18.5–24.99 <i>Sobrepeso :</i> 25–29.99 <i>Obesidad :</i> > 30	
			FRAX GLOBAL			<input type="checkbox"/> Alto>20% <input type="checkbox"/> Bajo<20%	
			FRAX DE CADERA			<input type="checkbox"/> Alto>3% <input type="checkbox"/> Bajo<3%	

ANEXO Nº 3

Densitómetro HOLOGIC modelo EXPLORER

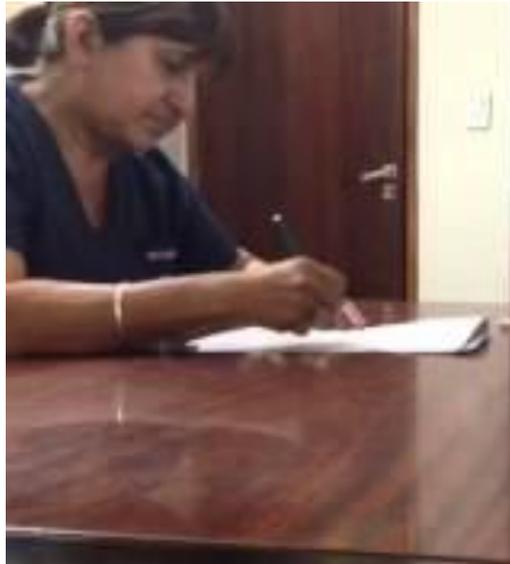


Fuente: Propia

TALLADO Y PESO DE LOS PACIENTES



Fuente: Propia



Fuente: Propia

POSICIONAMIENTO DE CADERA



INFORME DE DENSITOMETRÍA ÓSEA

POLICLINICO REYNA DE LA PAZ
AV. ELMER FAUCETT 472, REYNOSO, CALLAO

Teléfono: 4512881 Fax: 4512881

Nombre: CORDOVA GARCIA, BERNARDENA	Sexo: Mujer	Altura: 1.47 mts
ID del paciente: 18577	Raza: Hispana	Peso: 59.0kg
Fecha de nacimiento: 10 Enero 1955	Edad de menopausia: 40	Edad: 61

México residente



L: 1.0.05.2016 10:04
VIA 04
CALLAO 0001 11
MEX, W 0000

Información de la exploración:

Fecha exploración: 24 Junio 2016 ID: A062416006
 Tipo exploración: Left Hip
 Análisis: 24 Junio 2016 17:45 Versión 13.0.3
 Cadena izquierda

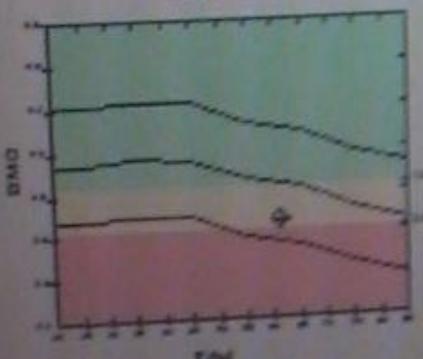
Operador:
 Modelo: Explorer (SN 91775)
 Comentario:

Resumen de resultado DEXA:

Región	Área (cm ²)	CNO (g)	DMD (g/cm ²)	T-score	Z-score
Cadera	4.37	2.98	0.683	-1.9	-0.6
Fémur	7.73	3.97	0.514	-1.8	-0.9
Ínter	9.24	7.22	0.781	-2.1	-1.5
Total	21.53	14.16	0.658	-2.0	-1.3
de Ward	1.27	0.86	0.671	-1.7	0.0

El resultado Total (T) y el Z-score se basan en la clasificación de la OMB Osteopenia. Rango de fracturas: Con aumento

Total



Femoral Neck

Total Hip

Rango de fracturas:
 Sin fracturas Con fracturas Alta

Comentario del médico

HOLOGIC

Fuente: Propia

ANEXO N° 4



FRAX[®] Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura desarrollada por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Inicio Herramienta de Cálculo ▾ Tablas FAQ Referencias Español ▾

Herramienta de Cálculo

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

país: México Nombre/ID: [Sobre los Factores de riesgo](#)

Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento	10. Osteoporosis secundaria	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí
Edad: <input type="text"/>	11. Alcohol, 3 o más dosis por día	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí
Fecha de Nacimiento: A: <input type="text"/> M: <input type="text"/> D: <input type="text"/>	12. DMO de Cuello Femoral	
2. Sexo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Peso (kg)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. Estatura (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. Fractura previa	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. Padres con Fractura de Cadera	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Fumador Activo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. Glucocorticoides	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9. Artritis Reumatoide	<input type="text"/>	<input type="text"/>

10. Osteoporosis secundaria No Sí

11. Alcohol, 3 o más dosis por día No Sí

12. DMO de Cuello Femoral

Seleccione BMD ▾

Peso de Conversión

libras → kg

Conversión Altura

pulgadas → cm

00147811

Individuals with fracture risk assessed since 1st June 2011

FRAX Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura desarrollada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). E.E.U.U.2009.Disponible en: <https://www.shf.ac.uk/FRAX/index.aspx?lang=sp>.

MATRIZ DE CONSISTENCIA82
RIESGO DE FRACTURA OSTEOPOROTICA A DIEZ AÑOS EN PACIENTES CON OSTEOPENIA DEL SERVICIO DE DENSITOMETRIA OSEA DEL POLICLINICO “REYNA DE LA PAZ”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General: P_G ¿Cuál es el riesgo de fractura y osteoporótica a diez años en pacientes con del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la Paz”?</p>	<p>Objetivo General: O_G Determinar el riesgo de fractura osteoporótica a diez años en pacientes con osteopenia del servicio de densitometría ósea del policlínico “Reyna de la Paz”.</p>	<p>Variable Principal: Riesgo De Fractura Osteoporótica A Diez Años.</p>	Global	Alto>20% Bajo<20%	HERRAMIENTA FRAX	<p>Diseño de Estudio:</p> <p>Descriptiva de tipo transversal</p> <p>Población:</p> <p>Todos los pacientes con Diagnóstico de osteopenia que acudieron al Servicio de Densitometría Ósea del policlínico “Reyna de la Paz”.</p>
			Cadera	Alto>3% Bajo<3%		
<p>Problemas específicos P₁ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el sexo, en pacientes con osteopenia?</p>	<p>Objetivos específicos E₁ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el sexo, en pacientes con osteopenia.</p>	<p>Variable Secundarias: Sexo.</p>	Masculino		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
			Femenino			
<p>P₂ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la edad, en pacientes con osteopenia?</p>	<p>E₂ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la edad, en pacientes con osteopenia.</p>	<p>Edad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 40-59 • 60-69 • 70-79 • 80-90 			
<p>P₃ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el IMC, en pacientes con osteopenia?</p>	<p>E₃ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el IMC, en pacientes con osteopenia.</p>	<p>IMC</p>	<p>Delgadez : <18.5 Normal : 18.5–24.99 Sobrepeso: 25–29.99 Obesidad : > 30</p>			
<p>P₄ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la artritis reumatoide, en pacientes con osteopenia?</p>	<p>E₄ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la artritis reumatoide, en pacientes con osteopenia.</p>	<p>artritis reumatoide</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 			
<p>P₅ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la osteoporosis secundaria, en pacientes con osteopenia?</p>	<p>E₅ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y la osteoporosis secundaria, en pacientes con osteopenia.</p>	<p>osteoporosis secundaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 			

P₆ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el DMO de cadera, en pacientes con osteopenia?	E₆ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el DMO de cadera, en pacientes con osteopenia.	DMO de Cuello Femoral	<ul style="list-style-type: none"> • T-Score : • -1 - < -1.5 • -1.5 a - 1.9 • >-1.9 - < -2.5 	Reporte De Densitometría Ósea	Muestra: Para hallar el tamaño muestral se utilizará la fórmula de tamaño muestral para poblaciones infinitas, según se muestra en el anexo 2. El resultado fue de 127 pacientes. Con una proporción esperada de 8,1%, nivel de confianza de 95% y margen de error de 0,05.
P₇ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente fractura previa, en pacientes con osteopenia?	E₇ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente fractura previa, en pacientes con osteopenia.	antecedente fractura previa	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
P₈ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente de padres con fractura de cadera, en pacientes con osteopenia?	E₈ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el antecedente de padres con fractura de cadera, en pacientes con osteopenia.	padres con fractura de cadera	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 		
P₉ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de tabaco, en pacientes con osteopenia?	E₉ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de tabaco, en pacientes con osteopenia.	consumo de tabaco	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 		
P₁₀ ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de alcohol, en pacientes con osteopenia?	E₁₀ Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de alcohol, en pacientes con osteopenia.	consumo de alcohol	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 		
P₁₁ 1. ¿Existe asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de glucocorticoides, en pacientes con osteopenia?	E₁₁ 1. Determinar el grado asociación entre el riesgo de fractura osteoporótica a diez años y el consumo de glucocorticoides, en pacientes con osteopenia.	consumo de glucocorticoides	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 		