



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Instituto Nacional de Perinatología**  
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**“ UTILIDAD DE LA DENSITOMETRÍA DE ANTEBRAZO COMO PRUEBA  
DIAGNÓSTICA PARA OSTEOPOROSIS EN MUJERES DURANTE LA  
PERI Y POST-MENOPAUSIA ”**

**T E S I S**

**Que para obtener el Título de  
ESPECIALISTA EN BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA**

**PRESENTA**

DR EDUARDO GONZALEZ FRANCO

DRA. PATRICIA AGUAYO GONZÁLEZ

Profesora Titular del Curso de Especialización en  
Biología de la Reproducción Humana

DR. ARTURO ARELLANO EGUILUZ

Asesor de Tesis



**CIUDAD DE MÉXICO**

**2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

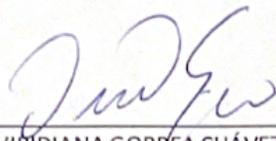
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

AUTORIZACIÓN DE TESIS:

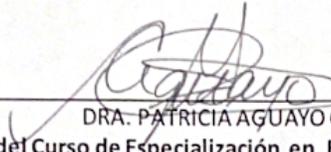
**“ UTILIDAD DE LA DENSITOMETRÍA DE ANTEBRAZO COMO PRUEBA DIAGNÓSTICA PARA  
OSTEOPOROSIS EN MUJERES DURANTE LA PERI Y POST-MENOPAUSIA”**



---

DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ

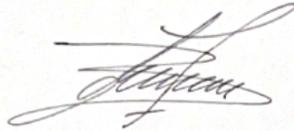
Directora de Educación en Ciencias de la Salud  
Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”



---

DRA. PATRICIA AGUAYO GONZÁLEZ

Profesora Titular del Curso de Especialización en Biología de la Reproducción Humana  
Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”



---

DR ARTURO ARELLANO EGUILUZ

Asesor de Tesis  
Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinosa de los Reyes”

## Indice

Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Objetivo	9
Material y Métodos	9
Resultados	10
Discusión	14
Conclusión	16
Referencias	17

## Resumen

**Introducción:** La osteoporosis se caracteriza por baja masa ósea, alteración de la microarquitectura y aumento de la fragilidad esquelética. Se puede realizar un diagnóstico clínico en presencia de desviaciones estándar de puntaje T  $\leq -2.5$  en cualquier sitio basado en la medición de la densidad mineral ósea (DMO) por absorciometría de rayos X de energía dual (DXA)

**Objetivo:** Conocer sensibilidad, especificidad de DXA antebrazo para diagnóstico de osteoporosis y compararlo con la región gold standar

**Material y Método:** Estudio observacional transversal retrospectivo, se revisó expediente clínico de mujeres del Instituto Nacional de Perinatología del 2017- 2020 post menopáusicas > 50 años con expediente clínico completo, DXA de columna cadera y antebrazo. Excluyeron mujeres menores de 50 años, con insuficiencia ovárica, expediente incompleto. Se analizaron 383 mujeres y con SPSS se analizó medidas de tendencia central, dispersión y tablas 2x2, obteniendo sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo de DXA periférica respecto a gold standar.

**Resultados:** De 383 pacientes, se clasificaron 196 sanas y 187 con DXA alterada. La edad de las mujeres fue de 50 a 87 años, media 61 años y IMC promedio 28.1 kg/m<sup>2</sup>. Con DXA de antebrazo se obtuvo 165 mujeres sanas (43.1%), 118 con osteopenia (30.8%) y 100 con osteoporosis (26.1%). La sensibilidad de DXA periférica fue del 90.4% (IC95% 86.4-94.39), especificidad 75% (IC 95% 68.9-81); valor predictivo positivo 77.5%, valor predictivo negativo 89.1%.

**Conclusiones:** El estudio DXA de antebrazo es una herramienta adecuada de tamizaje para el diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en mujeres mexicanas post menopáusicas

**Palabras Clave:** Osteoporosis, Densitometría antebrazo, Tamizaje Osteoporosis

## **Abstract**

**Introduction:** Osteoporosis is characterized by low bone mass, microarchitectural disruption, and increased skeletal fragility. A clinical diagnosis may be made in the presence of T-score  $\leq -2.5$  standard deviations at any site based upon bone mineral density (BMD) measurement by dual-energy x-ray absorptiometry (DXA)

**Objective:** Determine sensitivity and specificity of forearm DXA for the diagnosis of osteoporosis and compare it with the gold standard region.

**Material and methods:** A retrospective cross-sectional observational study was carried out. The clinical file of women from the National Institute of Perinatology for 2017-2020 was reviewed. We included postmenopausal women > 50 years old, with complete clinical file, DXA of hip, column and forearm. Women younger than 50 years, with ovarian failure, incomplete clinical file were excluded. We analyzed 383 women with SPSS measures of central tendency, dispersion and 2x2 tables obtaining sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value of peripheral DXA with respect to standard gold.

**Results:** Of 383 patients, 196 were healthy and 187 with altered DXA. The age of the women was from 50 to 87 years, the mean 61 years, and the mean BMI 28.1 kg / m<sup>2</sup>. With forearm DXA, 165 healthy women (43.1%) were obtained, 118 with osteopenia (30.8%) and 100 with osteoporosis (26.1%). Peripheral DXA sensitivity was 90.4% (95% CI 86.4-94.39), specificity 75% (95% CI 68.9-81); Positive predictive value 77.5%, negative predictive value 89.1%.

**Conclusions:** The DXA forearm study is a screening tool for the diagnosis of osteopenia and osteoporosis in Mexican postmenopausal women.

**Key words:** Osteoporosis, Forearm Densitometry, Osteoporosis Screening

## Introducción

Los altos costos sociales y personales de la osteoporosis plantean desafíos para la salud pública y los médicos, sobre todo porque la mayoría de los pacientes con osteoporosis no reciben tratamiento. Existe una gran brecha entre el número de mujeres que reciben tratamiento en comparación con la proporción de la población que podría considerarse elegible para el mismo en función de su riesgo de fractura y con el aumento en la esperanza de vida de la población mexicana también se ha incrementado el número de personas mayores de 65 años susceptibles a fracturas por osteoporosis. En México se reportó un aumento de 1% anual en la tasa de fracturas de cadera ajustada por edad en pacientes de uno y otro género entre el año 2000 y 2006, en total se estima que 70% de las mujeres de 50 años o mayores tienen masa ósea baja (50% con osteopenia y 20% con osteoporosis); este porcentaje, proyectado a la población del año 2025, resultaría en 9,189,991 mujeres con masa ósea baja <sup>(1,4)</sup>

La osteoporosis es descrita como una enfermedad esquelética sistémica progresiva caracterizada por baja masa ósea y deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad y la susceptibilidad a las fracturas. <sup>(1-7)</sup>

La Organización Mundial de la Salud define operativamente la medición a nivel de masa ósea como DMO y en la región expresa en términos absolutos los gramos de hidroxapatita por centímetro cuadrado ( $\text{g/cm}^2$ ). Ésta se puede relacionar comparandola en cuanto a edad, sexo y étnia (Z-score) o comparandola con un adulto joven en referencia a la población del mismo sexo (T-score) y ha definido dos medidas umbrales de DMO, basándose en la relación entre el riesgo de fractura y la DMO: "Osteoporosis" denota un valor para la DMO que es 2,5 desviaciones estándar (DE) o más por debajo del valor medio de los adultos jóvenes para las mujeres (puntuación T igual o inferior a -2,5 DE) y puede ser diagnosticada en pacientes postmenopáusicas y en hombres mayores a 50 años. <sup>(1-3)</sup>

La densitometría ósea por absorciometría dual de rayos X (DXA) es el estándar de

referencia siendo versátil en el sentido de que puede utilizarse para evaluar la densidad mineral ósea / contenido mineral óseo de todo el esqueleto incluidos los más vulnerables a las fracturas. Se mide la densidad de área ( $\text{g} / \text{cm}^2$ ) en lugar de una densidad volumétrica verdadera ( $\text{g} / \text{cm}^3$ ) ya que la exploración es bidimensional y para diagnóstico de osteoporosis se establece en sitios específicos ó cuando es imposible la medición en otras regiones, en pacientes obesas o con hiperparatiroidismo <sup>(2)</sup>. Entre los diferentes métodos diagnósticos encontramos:

- Radiografía columna: las fracturas vertebrales usualmente son subdiagnosticadas debido a que pueden ser asintomáticas, así como causar cifosis, disminución de altura o dolor crónico. Una fractura vertebral puede ser definida como una reducción mayor al 20% de la altura previa de un cuerpo vertebral. La presencia de una fractura vertebral es altamente predictiva de una fractura subsecuente.<sup>(9)</sup>
- Tomografía Axial Computarizada (QCT): genera una reconstrucción tridimensional y calcula la densidad mineral ósea sin verse afectada por la altura o deformidades vertebrales de los pacientes. Las limitaciones de dicho estudio son la alta dosis de radiación, baja reproductibilidad y la escasas de protocolos que la utilicen como método diagnóstico. <sup>(10)</sup>
- Ultrasonido cuantitativo (QUS): calcula la rigidez ósea y es comúnmente usada en el calcáneo. Estudios clínicos sugieren que el ultrasonido puede ser usado para predecir fracturas de cadera de forma similar que la densidad mineral ósea, los beneficios incluyen radiación no ionizante y la facilidad de transporte de la maquina. Entre sus limitaciones se encuentra el ser operadordependiente. <sup>(2,7,13-15)</sup>

La indicación actual de realizar DXA se da entre las siguientes personas <sup>(3)</sup> :

- Mujeres >65 años y hombres > 70 años, sin importar factores de riesgoMujeres en menopausia con factores de riesgo asociados
- Adultos mayores de 50 años que presentar fractura
- Antecedente de fractura por fragilidad, incluidas las morfométricas
- Peso corporal bajo: menos de 60 kg, IMC menor de 20  $\text{kg}/\text{m}^2$  o pérdida de

peso excesiva (> 10% del peso corporal a los 25 años de edad)

- Antecedente familiar de fractura de cadera (familiar de primer grado con diagnóstico de osteoporosis)
- Tratamiento con glucocorticoides (Pacientes que reciben 5 mg o más de prednisona, o su equivalente por más de tres meses.)
- Prescripción de anticonvulsivos, inhibidores de la bomba de protones, inhibidores de la recaptura de serotonina o inhibidores de aromataasa
- Tabaquismo actual
- Alcoholismo (más de tres unidades diarias de alcohol, donde la unidad de bebida estándar contiene 10 g de alcohol)
- Artritis reumatoide (factor independiente)
- Osteoporosis provocada por hipertiroidismo, osteodistrofia renal, hipogonadismo, entre otros.<sup>(9,10)</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el estándar internacional para el diagnóstico de la osteoporosis se realice utilizando la puntuación T medida por DXA en el cuello femoral. Sin embargo, la Fundación nacional de Osteoporosis (NOF )y la Sociedad Internacional de Densitometría Clínica (ISCD) sugieren que el diagnóstico de osteoporosis en la práctica clínica se realice mediante DXA utilizando la puntuación T más baja de la columna lumbar (L1-L4), fémur proximal total o cuello femoral. En la cadera, el área de Ward, el trocánter y otras regiones de interés (ROI) no deben usarse para el diagnóstico. Si se mide el antebrazo, entonces el 33 por ciento del radio (un tercio del radio) se puede usar con fines de diagnóstico si es el más bajo de los sitios esqueléticos medidos<sup>(1-5)</sup>.

Las especificaciones para las regiones medidas son las siguientes:

- Para la DXA de columna se debe usar una proyección PA L1-L4, se deben evaluar todas las vertebral y únicamente excluir las cuales esten alteradas en su anatomía, usar 2 o 3 vertebras en caso de no poder usar 4 vertebras; sin embargo el diagnóstico no se puede realiza con una sola vertebra. Si solo

se dispone de una vertebra el diagnostico debe ser de un sitio diferente. Una vertebra anormal se considera una vertebra no evaluable por la resolución del sistema, o en la cual existe una diferencia T- score mayor de 1.0 entre una vertebra y la adyacente. La proyección lateral de columna no debe ser usada para diagnostico pero si podría usarse para dar seguimiento.

(18)

- Para la DXA de cadera, se usa el cuello femoral o total del hueso proximal, el que sea el menor. Esta puede ser medida en cualquiera de las caderas. No existen datos suficientes para determinar si la cadera bilateral puede ser usada para diagnostico.(19)
- En la DXA de antebrazo, se usa el 33% de radio (también llamado tercio) del antebrazo no dominante para diagnostico; el otro antebrazo no esta recomendado usarse.(20)

Hay una serie de limitaciones técnicas en la aplicación general de DXA para el diagnóstico, que deben reconocerse. La presencia de osteomalacia, una complicación de la mala nutrición en los ancianos, subestimará la matriz ósea total debido a la disminución de la mineralización del hueso. La osteoartrosis o la osteoartritis en la columna o la cadera son comunes en los ancianos y contribuyen a la medición de la densidad, pero no necesariamente a la fuerza esquelética. La heterogeneidad de densidad debida a osteoartrosis, fractura previa o escoliosis a menudo puede detectarse en la exploración y, en algunos casos, excluirse del análisis. Algunos de estos problemas pueden superarse con personal debidamente capacitado y con un riguroso control de calidad. (2)

De acuerdo a la Sociedad Internacional de la densitometría clínica, la densidad mineral ósea se mide solamente en el antebrazo no dominante (tercio distal) cuando la cadera o columna no puede ser medida o interpretada, en casos de hiperparatiroidismo o en pacientes muy obesas. Sin embargo se han realizados estudios que muestran que la DXA de antebrazo es un buen predictor de fracturas osteoporóticas. Cuando la intención es predecir cualquier fractura osteoporótica, las técnicas comúnmente utilizadas son comparables: El riesgo de fractura aumenta

aproximadamente 1,5 veces por cada disminución de la desviación estándar en la medición, de modo que un individuo con una medición de 3 desviaciones estándar por debajo del valor promedio para edad tendría un riesgo 1,53 o más de tres veces mayor que un individuo con una DMO promedio. Se debe tener en cuenta que el riesgo de fractura en personas con una DMO promedio es menor que el riesgo de fractura promedio, ya que el riesgo de fractura es una función convexa de la DMO. (1-3)

La mayoría de los centros alrededor del mundo miden ambos sitios (columna y cadera) y en ocasiones especiales antebrazo, sin embargo la tendencia actual es la inclusión de antebrazo distal como complemento diagnóstico. (1)

## **Objetivo**

Conocer la sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y negativo del estudio DXA en antebrazo para el diagnóstico de osteoporosis comparado con el estándar de oro.

## **Material y métodos**

Se realizó estudio observacional transversal retrospectivo, se revisó y analizó el expediente clínico de mujeres del Instituto Nacional de Perinatología en un periodo de tiempo 2017- 2020. Los criterios inclusión incluyeron mujeres postmenopáusicas de más 50 años, que contaran con expediente clínico activo en el instituto, que contaran con densitometría de columna, cadera y antebrazo. Se excluyeron mujeres menores de 50 años, que presentaran insuficiencia ovarica prematura, que no contaran con expediente clínico completo, sin alguna región DXA de columna, cadera y antebrazo valorada. Se analizaron 383 mujeres que contaban con densitometría central y periférica, de las cuales 196 se encontraban sanas y 187 contaban con DXA alterada (osteopenia u osteoporosis). Se utilizó programa SPSS, como prueba estadística para análisis de datos, se utilizó medidas de tendencia central y dispersión, así como tablas 2x2, para comparar los resultados de DXA periférica contra central en busca de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la densitometría periférica en comparación con la DXA central con el objetivo de demostrar que la DXA periférica puede ser realizada como prueba de tamizaje para osteoporosis.

## **Resultados**

Durante el análisis estadístico, se conto con número total de 383 pacientes que contaban con DXA central y periférico, de las cuales 196 se encontraban sanas y 187 contaban con DXA alterada (osteopenia u osteoporosis).

Dentro de las características demograficas de las participantes la edad de las mujeres fue de 50 a 87 años, con una media 61 años; la media de años de menopausia de 12.27 años. El IMC promedio de la población fue 28.1 kg/m<sup>2</sup>. El intervalo de puntuación T-Score de columna fue de 2.3 a -4.8 con una media de -1.28; en T-Score de Cadera fue de 2.5 a -4.3 con una media -1.28; T Score Cuello femoral 2.1 a -4.0 con una media de -0.88 y T Score de antebrazo de 2.1 a -6.2 con una media de -1.4. Del total de las pacientes, al 71.3 % (n: 273) la menopausia se le atribuyo a causas fisiologicas y en el 28.7% restante (n:110) la menopausia fue quirúrgica. La siguiente tabla describe las características de nuestra población.

**Tabla 1. Características descriptivas de la población**

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
<b>Edad (años)</b>	50	87	61.27	9.025
<b>FUM (años)</b>	40	63	49	4.08
<b>Años de menopausia</b>	0	45	12.27	9.08
<b>Peso (Kg)</b>	36.4	113	65	11.65
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	16.6	50.2	28.12	4.86
<b>T – Score Columna</b>	-4.8	2.3	-1.28	1.47
<b>T-score Cadera</b>	-4.3	2.5	-0.62	1.13
<b>T-score Cuello</b>	-9.0	2-1	-0.88	1.28
<b>T- score <u>Antebrazo</u></b>	-6.2	2.1	-1.48	1.43

La frecuencia de los factores de riesgo asociados a osteopenia u osteoporosis que se observaron en nuestra población estudiada fueron los siguientes: antecedentes positivos heredo familiares de fracturas en la población sana en el 7.1% y en la población enferma 9.3%; antecedente de fractura de cadera y de Colles no se encontraron en las mujeres estudiadas sanas, sin embargo en las pacientes enfermas se encontró antecedente de fractura cadera en un 1.6% y de fractura de Colles 5.8%; El uso activo de tabaco fue encontrado en las mujeres sanas en el 11.2% y en mujeres enfermas positivo en 7.4% El sedentarismo se encontró positivo en el 22.9% de las mujeres sanas y enfermas ; enfermedades concomitantes tiroideas fueron estudiadas en nuestra población, encontrando hipotiroidismo en mujeres sanas en 24.4% y en mujeres enfermas 19.7%; en cuanto al hipertiroidismo estuvo en mujeres sanas en 0.5% y en mujeres enfermas 0.5%; Mujeres sanas diagnosticas con hiperparatiroidismo en 0.5% y enfermas positivo en 2.1%; artritis reumatoide diagnosticada en mujeres sanas en 3% y en mujeres enfermas 1.6%. Se investigo el uso de corticoides en la población estudiada, encontrando en mujeres sanas 3% y en mujeres enfermas en 1%. De igual forma se interrogo la ingesta de café encontrándose positiva en 37.2% de las mujeres sanas, así como positivo en 26.7% de las mujeres enfermas. Mujeres con diagnostico de Diabetes Mellitus en pacientes sanas se encontró en un 22.9% y en mujeres enfermas en 14.4%; Así como hipertensión arterial sistémica crónica positiva en mujeres sanas en 30.6% y en mujeres enfermas en 27.8%. Entre las mujeres estudiadas se encontraban con terapia de reemplazo hormonal entre las mujeres sanas se encontró en 6.3% y mujeres enfermas 54.5%. Los factores de riesgo observados en nuestro grupo de mujeres estudiados se describen en la tabla 2.

**Tabla 2. Factores de Riesgo**

	<b>Sanas n (%)</b>	<b>Enfermas n(%)</b>
<b>Antecedentes heredofamiliares de fractura</b>	14 (7.1)	16(9.3)
<b>Antecedente de fractura de cadera</b>	0	3 (1.6)
<b>Antecedente de fractura Colles</b>	0	11 (5.8)
<b>Tabaquismo</b>	22 (11.2)	14 (7.4)
<b>Sedentarismo</b>	45 (22.9)	43 (22.9)
<b>Hipotiroidismo</b>	48 (24.4)	37 (19.7)
<b>Hipertiroidismo</b>	1 (0.5)	1 (0.5)
<b>Hiperparatiroidismo</b>	1 (0.5)	4 (2.1)
<b>Artritis reumatoide</b>	6 (3)	3 (1.6)
<b>Uso de esteroide</b>	3 (1.5)	2 (1)
<b>Ingesta café</b>	73 (37.2)	50 (26.7)
<b>DM2</b>	45 (22.9)	27 (14.4)
<b>HASC</b>	60 (30.6)	52 (27.8)
<b>TRH</b>	130 (66.3)	102 (54.5)

En los resultados de la DXA de antebrazo de la población total estudiada encontramos 165 mujeres sanas (43.1%), 118 con osteopenia (30.8%)y 100 con osteoporosis (26.1%). Los resultados se describen en la tabla 3.

**Tabla 3. Diagnóstico por DXA antebrazo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Sana</b>	165	43.1
<b>Osteopenia</b>	118	30.8
<b>Osteoporosis</b>	100	26.1

Se realizó una tabla de contingencia 2 x 2 para comparar el diagnostico DXA por estándar de oro contra el diagnostico por DXA de antebrazo, separando mujeres sanas de mujeres enfermas (osteopenia y osteoporosis) encontrando con DXA estándar de oro mujeres sanas 196 mujeres (51.2%) y enfermas 187 pacientes (48.8%); en comparación con DXA periférica (antebrazo) en mujeres sanas 165 (43.1%%) y enfermas 218 (56.9%). Se reporta posterior al análisis estadístico una sensibilidad de la DXA periférica de 90.4% (IC 95% 86.4-94.39) y una especificidad 75% (IC 95% 68.9-81); con un valor predictivo positivo 77.5% y valor predictivo negativo 89.1%. Los resultados se describen en la tabla 4.

**Tabla 4.**

		Diagnóstico por estándar de oro		Total	
		Sanas	Enfermas		
<b>Diagnóstico por medición DXA antebrazo</b>	<b>Sanas</b>	n	147	18	165
		% antebrazo	89.1%	10.9%	100%
		% estándar de oro	5%	9.6%	43.1%
	<b>Enfermas</b>	n	49	169	218
		% antebrazo	22.5%	77.5%	100%
		% estándar de oro	25%	90.4%	56.9%
<b>Total</b>	n	196	187	383	
	% antebrazo	51.2%	48.8%	100%	
	% estándar de oro	100%	100%	100%	

## **Discusión.**

La definición operativa de la OMS de osteoporosis se basa en una medición DXA de la DMO, basada en el vínculo claro entre una DMO más baja y un mayor riesgo de fractura (3,21). En los últimos años, sin embargo, se ha reconocido cada vez más que una DMO baja puede verse como un factor de riesgo de fractura por fragilidad más que como una enfermedad en sí misma. Además, otras características independientes de la DMO, como los factores de riesgo clínico, contribuyen sustancialmente al riesgo de fractura. Una pequeña proporción de la población se identifica mediante una puntuación T de -2,5 o menos, y en términos de números totales, pueden ocurrir más fracturas en la edad adulta en individuos que tienen una DMO en el rango normal u osteopénico que osteoporótico. Por ejemplo, en un estudio de 8065 mujeres posmenopáusicas en EE. UU., 243 mujeres experimentaron una fractura de cadera durante el período de estudio de 5 años, y solo el 46% de estas mujeres tenían una puntuación T  $\leq -2,5$  en el cribado inicial. (21) Por esa razón, en el presente estudio se toma en cuenta las mujeres sanas contra el grupo de enfermas agrupando en éste último a aquellas con diagnóstico estandar de baja masa ósea y osteoporosis para cumplir el objetivo de determinar si la DXA de antebrazo diagnosticaba a las mujeres enfermas con la misma frecuencia que la DXA de columna y cadera (estándar de oro). En este estudio encontramos que la DXA de antebrazo tiene una sensibilidad 90.4% (IC 95% 86.4-94.39) y una Especificidad 75%(IC 95% 68.9 - 81).

Se realizó un estudio en el Hospital Universitario Aga Khan en Karachi, Pakistan de abril 2011 a abril 2012 donde se compararon DXA de cadera columna y antebrazo de 279 mujeres, de las cuales fueron excluidas aquellas con diagnóstico de hiperparatiroidismo primario y en todas suspendieron la terapia de reemplazo con calcio 24 horas previas. De las 279 personas reclutadas (mujeres 256 (92%) y hombres 23 (8%)), el promedio de edad fue de 63.25 +/- 10.6 años. Considerando la DMO del antebrazo se encontró significativamente mas baja comparada con columna o con cadera, por lo cual la DXA de antebrazo aumenta en diagnostico de normal a baja densidad ósea en un 14% y el diagnostico de normal a osteoporosis en un 2% concluyendo que utilizar DXA en antebrazo incrementa el diagnóstico de baja masa ósea y osteoporosis al compararlo con DXA central de columna lumbar y cadera, por

lo que hace a esta prueba con mejor utilidad como método para tamizar a las pacientes con riesgo de enfermedad ósea. (19)

Esta información concuerda con los datos encontrados en nuestro estudio, por lo que el estudio DXA de antebrazo puede ser una herramienta útil como tamizaje para osteopenia y osteoporosis incrementando el número diagnóstico de mujeres con baja masa ósea y osteoporosis ya que el estudio DXA de antebrazo presenta una mayor sensibilidad con tasas de valores predictivos similares por lo que el factor prevalencia de enfermedad podría no estar influyendo en los resultados; aunado a la mayor facilidad para la realización del estudio y su buena interpretación. Es importante realizar una evaluación adicional de los factores de riesgo así como tomar en cuenta algunos factores que se pudieron estar evidenciando como el uso de terapia de hormonal, ya que en el presente estudio existe un mayor número de mujeres sanas comparadas con enfermas concordando con lo publicado por Palacios S, et al., en 2015, donde menciona que las mujeres con reemplazo hormonal tienen menor riesgo de presentar osteoporosis.(20)

La tendencia actual del diagnóstico de la osteoporosis no sólo basado en la estadificación dentro de la puntuación T-score, si no en la significancia en los hallazgos clínicos sobre fracturas por fragilidad e índices de riesgo de fractura en zonas de riesgo y hace que la utilidad de estos instrumentos se amplíe en la búsqueda de todas aquellas pacientes que se encuentren en un riesgo real desde situaciones no previstas anteriormente y es importante la adición de estas bases de datos para la correcta aproximación de estos umbrales estadísticos de las pruebas que pueden proporcionar una evaluación más detallada de la estructura ósea en la paciente. Sin embargo, su uso en la práctica clínica actualmente está limitado por el costo y la disponibilidad de instrumentos, la falta de datos de referencia basados en la población y, de hecho, cualquier evidencia convincente de su superioridad, en términos de estratificación del riesgo, sobre la densitometría tradicional

Las debilidades de este estudio es que al ser un estudio retrospectivo, la selección de la muestra se realizó de manera arbitraria y con un probable sesgo de selección, se requiere mayor población para apoyar el estudio DXA de antebrazo tamizaje para diagnóstico de osteopenia y osteoporosis así como la capacidad de poder hacer análisis comparativos de mayor peso estadístico para demostrar una relación real

tomando en cuenta nuestra étnia y características antropológicas. Sería conveniente realizar más estudios en donde se evaluará el efecto aditivo de realizar de manera anual el estudio de DXA de antebrazo para mejorar tanto sensibilidad como especificidad como valor de tamizaje y complementario en la evaluación de la calidad ósea

### **Conclusiones.**

El estudio DXA de antebrazo es una adecuada herramienta de tamizaje para el diagnóstico de osteoporosis en mujeres mexicanas posmenopáusicas.

## **Referencias.**

- 1) Morse LR, Biering-Soerensen F, Carbone LD, Cervinka T, Cirnigliaro CM, Johnston TE, Liu N, Troy KL, Weaver FM, Shuhart C, Craven BC. Bone Mineral Density Testing in Spinal Cord Injury: 2019 ISCD Official Position. *J Clin Densitom.* 2019 Oct-Dec;22(4):554-566
- 2) Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis (ESCEO) and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2019 Jan;30(1):3-44. doi: 10.1007/s00198-018-4704-5.
- 3) Camacho PM, Petak SM, Binkley N, Diab DL, Eldeiry LS, Farooki A, Harris ST, Hurley DL, Kelly J, Lewiecki EM, Pessah-Pollack R, McClung M, Wimalawansa SJ, Watts NB. American association of clinical endocrinologists/american college of endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis- 2020 update *executive summary.* *Endocr Pract.* 2020 May;26(5):564-570.
- 4) Peña-Ríos DH, Cisneros-Dreinhofer FA, de la Peña- Rodríguez MP, García-Hernández PA, Hernández- Bueno JA, Jasqui-Romano S, Mercado-Cárdenas VM, Mirassou-Ortega M, Morales-Torres J, Vallejo- Almada J, Vázquez-Alanis A. Consenso de diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis en la mujer posmenopáusic mexicana. *Med Int Méx* 2015;31:596-610.
- 5) National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation; 2014.
- 6) The International Society for Clinical Densitometry. Official Positions Adult&Pediatric, Middletow USA: The International Society for Clinical Densitometry 2014.

- 7) Black DM, Rosen CJ. Clinical Practice. Postmenopausal Osteoporosis. *N Engl J Med*. 2016 Jan 21;374(3):254-62
- 8) Wright NC, Looker A, Saag K, Curtis JR, Dalzell ES, Randall S, Dawson- Hughes B. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine in the United States. Forthcoming 2014.
- 9) Celi M, Rao C, Scialdoni, Et al. Bone mineral density evaluation in osteoporosis why yes and why not?. *Aging Clin Exp Res* (2013) 25 (Suppl 1):S47–S49
- 10) Sheu A, Diamons T. Bone mineral density: testing for osteoporosis *Aust Prescr* 2016;39:35–9
- 11) Blake GM, Fogelman I (2009) The clinical role of dual energy X-ray absorptiometry. *Europ J Radiol* 71:406–414
- 12) National Committee for Quality Assurance. HEDIS & Performance Measurement. *Proposed Changes to Existing Measure for HEDIS®1 2015: Osteoporosis Management in Women Who Had a Fracture (OMW)*. Washington, DC. March 2, 2014.
- 13) Bonnick SL Dual-energy x-ray absorptiometry: interpreting reports and serial measurements. *Clinical obstetrics and gynecology*. 2013;56(4): 677-685.
- 14) Dell R, Greene D. Osteoporosis disease management cost effective? *Curr Osteoporos Rep*. 2010;8(1):49- 55.
- 15) Davis SR, Kirby C, Weekes A, Lanzafame A, Piterman L. Simplifying screening for osteoporosis in Australian primary care: the Prospective screening for osteoporosis; Australian primary care evaluation of clinical tests (PROSPECT) study. *Menopause* 2011;18:53-9.

- 16) Nuti R, Brandi LM, Isaia G et al (2009) New perspectives on the definition and the management of severe osteoporosis: the patient with two or more fragility fractures. *J Endocrinol Invest* Oct 32(9):783–788
- 17) Andreoli A, Bazzocchi A, Celi M et al. (2011) Relationship between body composition, body mass index and bone mineral density in a large population of normal, osteopenic and osteoporotic women. *Radiol Med*
- 18) Amin S, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Khosla S, Melton LJ III. Trends in fracture incidence: a population-based study over 20 years. *J Bone Miner Res* 2014;29:581-9.
- 19) Zaman M, Nosheen F, Sajjad Z, Pirwani Z. Impact of adding distal forearm DXA to hip and spine measurements on DXA report. *Journal of Biomedical Graphics and Computing*, 2013, Vol. 3, No. 3
- 20) Palacios S, Mejia A. Traditional and innovative hormonal strategies for osteoporosis. *Maturitas*, 2015-05-01, Volume 81, Issue 1, Pages 118-118.
- 21) Liu J, Curtis EM, Cooper C, Harvey NC. State of the art in osteoporosis risk assessment and treatment. *J Endocrinol Invest*. 2019 Oct;42(10):1149-116

