

## Impacto de los factores de riesgo en osteoporosis sobre la densidad mineral ósea en mujeres perimenopáusicas de la Ciudad de Querétaro, México.

*María de los Angeles Aguilera-Barreiro, José Alberto Rivera-Márquez, Héctor Miguel Trujillo-Arriaga, Juan Manuel Ruiz-Acosta, Mario Enrique Rodríguez-García.*

Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F.

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Unidad Iztapalapa, México, D.F.

Laboratorio Biomédico de Querétaro, Querétaro, México.

Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México.

**RESUMEN.** Es indispensable evaluar los factores de riesgo en osteoporosis, principalmente los modificables, como: los estilos de vida, para prevenirla, ya que es un grave problema de salud pública. Se estudiaron 805 mujeres (35-55 años) de la ciudad de Querétaro, México. Se obtuvieron datos personales, historia familiar, hábitos como: fumar, actividad física, consumo de alcohol y de cafeína (refresco de cola y café). Las participantes completaron el cuestionario de riesgo de osteoporosis (19 factores, con uno, existe riesgo) (International Osteoporosis Foundation). Se evaluó: Índice de Masa Corporal (IMC), riesgo cardiovascular y complejión corporal (Talla/Circunferencia de muñeca). Se realizó una densitometría ósea (DXA) en dos regiones diagnósticas: columna lumbar y cadera total y las participantes se clasificaron en: densidad mineral ósea (DMO) normal, DMO baja y osteoporosis. La prevalencia de osteoporosis fue de 7% y de DMO baja fue de 34%, predominantemente en región lumbar y en aquellas con menopausia. La edad fue mayor en mujeres osteoporóticas (51 años) y el 85% menopáusicas, con valores menores de: peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y cadera, que las normales. Los factores de riesgo modificables que aumentaron el riesgo fueron: bajo peso, fumar y consumo de refresco de cola con 6,5, 1,2 y 1,4 (razón de momios) respectivamente ( $p < 0,05$ ). Factores no modificables significativos: menopausia (quirúrgica), historia de fractura y riesgo de osteoporosis. Se concluye que dentro de los factores de riesgo modificables para la prevención de osteoporosis de mayor impacto en esta muestra son: bajo peso, cigarrillo y el refresco de cola.

**Palabras clave:** Osteoporosis, densidad mineral ósea baja, factores de riesgo, mujeres perimenopáusicas.

**SUMMARY. Impact of risk factors for osteoporosis on bone mineral density in perimenopausal women of the City of Querétaro, México.** It is essential to evaluate osteoporosis risk factors, mainly the modifiable, like the lifestyle, in Mexican women in order to prevent it, since it is a serious public health problem. We studied 805 women (35-55 years old) in the City of Queretaro, México. We obtained: personal data, family history, habits, such as smoking, alcohol, caffeine (coffee and soft drink of cola) and physical activity. Participants complete the questionnaire on 19 risk factors for osteoporosis (International Osteoporosis Foundation) one of them with risk. We evaluated: body mass index (BMI), cardiovascular risk and corporal complexion. Bone densitometry was performed in two diagnostic regions: lumbar spine and total hip and participants were classified as normal bone mass density (BMD), low BMD and osteoporosis. The prevalence of osteoporosis was 7% and of low BMD was 34%, predominantly in the lumbar region and in those with menopause. In osteoporotic women, the age was higher (51 years) and 85% menopausal women, also lower values of weight, height, BMI, waist circumference and hip than women with normal bone mass density. The significantly modifiable risk factors were: low weight, smoking and consumption of soft drink of cola with 6,5, 1,2 and 1,4 (odds ratio), respectively ( $p < 0,05$ ). The significantly non-modifiable risk factors were: menopause (surgical), history of fracture and risk. It is concluded that within the modifiable risk factors for the prevention of osteoporosis, those with the greatest impact were low weight, cigarette and soft drink of cola.

**Key words:** Osteoporosis, low bone mass density, risk factors, perimenopausal women.

## INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es un problema de Salud Pública Mundial y México no se encuentra exento de presentarla. En mujeres mayores de 50 años, la prevalencia de osteoporosis es del 16% y de densidad mineral ósea baja (DMO) es de 57% (1). En Querétaro, 34% de mujeres premenopáusicas presentan DMO baja (2), ésta prevalencia puede aumentar con el incremento en la esperanza de vida, ya que se incrementará en el año 2050 hasta el 37% (3). Por otro lado, la incidencia de fracturas de cadera es de 8% en mujeres y de 5% en hombres, presentándose después de los 50 años de edad (4), y la de fracturas vertebrales en mujeres es de 19% y en hombres es de 9,4% antes de los 50 años de edad (5).

Existen muchos factores de riesgo en osteoporosis. Uno de los factores que no es modificable es la falta de estrógenos que se presenta en la menopausia, con una pérdida ósea franca (6). La menopausia natural o quirúrgica acelera la pérdida ósea que puede llegar a ser del 2 al 3% anual. El sufrir de una fractura previa en la infancia aumenta también el riesgo de presentar nuevas fracturas en 1,5 a 9,5 veces, dependiendo de la edad, número y localización de las fracturas previas (7). La herencia es uno de los factores determinantes, aún sin ningún otro factor de riesgo, y puede explicar hasta el 80% de los casos de osteoporosis (8). La menarquía tardía (>16 años), es un importante indicador biológico de la futura masa ósea: cuanto más temprana sea la menstruación, mayor será la masa ósea. Con el cierre de la epífisis, el crecimiento longitudinal de hueso cesa, pero el crecimiento transversal continúa por un periodo variable. Por lo tanto, mujeres que se han desarrollado tarde, tienen mayor riesgo de padecer osteoporosis (9). En cuanto a los estilos de vida, un estudio demostró que mujeres que fumaron por 24 años una cajetilla diaria presentan menor DMO en las regiones lumbar y cuello de fémur (10). Sin embargo, el efecto se atenúa si consumen más de 750 mg/día de calcio (10). El fumar tabaco incrementa la conversión hepática de metabolitos de estradiol sin actividad biológica, a expensas de hormonas activas como la estrona y estriol (11). El consumo de alcohol (> 4 onzas/día) también es un factor relacionado con la osteoporosis, ya que tiene efectos tóxicos sobre el metabolismo del hueso y también incrementa el riesgo de fracturas asociadas a trauma (8). En cuanto al consumo

de cafeína, se ha encontrado una asociación negativa entre el aumento en el consumo (mayor de 300 mg o 2 tazas diarias) con DMO baja, pero se atenúa el efecto con el consumo recomendado de calcio (10, 12). La ingesta de calcio es esencial para el crecimiento y mantenimiento del hueso. En mujeres posmenopáusicas el requerimiento es de 1300 mg/día (13), la vitamina D es indispensable para la absorción activa del calcio (14) y disminuye el riesgo de fractura (15), otros minerales son indispensables para el metabolismo óseo como el fósforo, magnesio, zinc y el sodio, el cual puede producir hipercalciuria sobre todo si el consumo de calcio es deficiente (16). El ejercicio y la actividad física a cualquier edad, estimulan la formación ósea y resulta ser una de las mejores herramientas no sólo para prevenir la osteoporosis, sino un coadyuvante muy importante para su tratamiento, siempre aunado a un óptimo consumo de calcio (17). Un peso corporal bajo está asociado con una DMO baja (12), y un incremento en el riesgo de fractura (18). Perder tan sólo el 5% del peso corporal aumenta el riesgo de fracturas en mujeres posmenopáusicas, especialmente en aquellas que son relativamente delgadas de mediana edad (19). De acuerdo con la International Osteoporosis Foundation (IOF), las personas con un IMC < 20 kg/m<sup>2</sup> tienen el doble de riesgo de sufrir fractura. La presencia de uno o dos factores de riesgo y DMO baja aumenta la probabilidad de fractura de cadera casi 3 veces (RR 2.6); en presencia de 5 o más factores de riesgo aumenta a 27,3 (20).

Aun siendo la osteoporosis un problema de Salud Pública, existen muy pocos datos epidemiológicos en nuestro país y aún menos, datos de los factores de riesgo que más impacto tienen sobre la DMO, factibles de modificar y que deben de evitarse, por lo que el objetivo principal fue el de evaluar la DMO en mujeres perimenopáusicas de 35 a 55 años de edad y determinar sus factores de riesgo asociados a osteoporosis en la Ciudad de Querétaro, México con el fin de obtener datos precisos, para ofrecer medidas preventivas específicas en el área de atención a la salud.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue transversal, comparativo, aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Sujetos. Se estudiaron a 805 mujeres de 35 a 55

años de edad de la Ciudad de Querétaro, México, de un tamaño de muestra mínimo de 614 mujeres, de acuerdo con la prevalencia de osteoporosis en México del 17% (3) y un error del 0,03, con un nivel de confianza del 95%. Los criterios de inclusión fueron: mujeres de 35 a 55 años, sin terapia hormonal de reemplazo, que no consumieran medicamentos y padecieran alguna enfermedad relacionada con la osteoporosis tales como: daño renal, hepático o tiroideo; sin estado de embarazo ni lactancia en ese momento y que no consumieran suplementos vitamínicos, principalmente los relacionados con el metabolismo óseo. Las participantes firmaron una carta de consentimiento informado. Se eliminaron a las mujeres que no cumplían con toda la información indispensable para el estudio. Las mujeres en estudio fueron divididas en tres grupos basados en su diagnóstico de DMO en: normal, DMO baja y osteoporosis.

Las participantes completaron una historia clínica médica-nutricional con el objeto de evaluar los criterios de inclusión y obtener los datos personales y ginecológicos, historia familiar de osteoporosis y fracturas, estilos de vida como: fumar, consumo de alcohol, cafeína (café y refrescos de cola) y calcio por medio de un recordatorio de 24 horas de tres días incluyendo un fin de semana para el consumo de calcio (utilizando el software Nutrikal), al igual que la actividad física y sedentarismo, se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (21), formato corto. Las participantes también completaron el cuestionario de riesgo de osteoporosis de la International Osteoporosis Foundation (IOF) (22). Se obtuvo el Índice de masa corporal (IMC) por medio del peso y la talla (kg/cm<sup>2</sup>) y se clasificó según las guías de la OMS (16). La complexión se obtuvo por medio de la relación talla/circunferencia de muñeca, el tipo morfológico adiposo (ginecoide o androide) y el riesgo cardiovascular se obtuvieron por medio de la relación cintura/cadera, se clasificó de acuerdo con la recomendación OMS (23). La densidad mineral ósea (DMO) se obtuvo de acuerdo con la clasificación de la OMS (24) de acuerdo al score T: DMO normal >-1.0 DS, DMO baja de -1.1 a -2.4 DS y osteoporosis <-2.5 DS, en una o las dos regiones diagnósticas que son la columna lumbar y la cadera total. El densitómetro que se utilizó para medir la DMO fue Hologic QDR\* Explorer Series.

Análisis estadísticos. Se realizaron pruebas de tendencia central para las pruebas descriptivas, tanto medias y desviaciones estándar como frecuencias; se utilizaron pruebas de Chi<sup>2</sup> y razón de momios con su intervalo de confianza para las variables categóricas y análisis de covarianza para la comparación de los tres grupos de estudio con prueba de LSD al 95% de confianza, considerando como covariable, la menopausia. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SPSS versión 20.

### RESULTADOS

En la Tabla 1 se observa la prevalencia del diagnóstico de la DMO. Se observa que la prevalencia de osteoporosis es mayor en columna lumbar y más frecuente en mujeres posmenopáusicas. Referente a la DMO baja, es igual en ambas regiones y estado menopáusico, las mujeres menopáusicas con diagnóstico normal en la región de cadera, presentan mayor prevalencia que en la región columna lumbar, contrario en mujeres premenopáusicas donde, la mayor prevalencia se observa en la región de columna lumbar, cabe aclarar que a cuatro pacientes no se les pudo realizar el estudio a causa de dolor. En total se encontró una prevalencia del 37,2% de DMO baja y un 6.9% de osteoporosis.

TABLA 1. Diagnóstico de DMO por regiones de estudio en mujeres premenopáusicas y menopáusicas (n=805)

Diagnóstico	Región Cadera Total		Región Columna Lumbar	
	N*	%	N*	%
Osteoporosis	2	0,2	53	6,7
Premenopausia	0	0	8	14,8
Menopausia	2	100	45	85,2
DMO baja	126	15,7	250	31,2
Premenopausia	62	49,2	124	49,6
Menopausia	64	50,8	126	50,4
DMO normal	676	84,1	498	62,1
Premenopausia	444	65,7	371	74,5
Menopausia	232	34,3	127	25,5
Total	804 <sup>&amp;</sup>	100	801 <sup>&amp;</sup>	100,0

\* Número de observaciones positivas

& Cabe aclarar que a cuatro pacientes no se les pudo realizar el estudio a causa de dolor

En la Tabla 2 se muestran las medias de las variables continuas del estudio por grupo diagnóstico. La edad promedio fue de 45 años, siendo significativamente mayor en el grupo de las mujeres con osteoporosis ( $p < 0,05$ ). La menarquía también se observa de mayor edad en las mujeres con DMO baja y con osteoporosis con significancia estadística, sin embargo se encuentran todas dentro de la edad normal de menarquía, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) la edad de la menopausia, al igual que en el número de embarazos por grupo. Referente a la antropometría, las medidas de peso, estatura, IMC (todas presentaron sobrepeso), circunferencia de cintura y circunferencia de cadera fueron menores en las mujeres con osteoporosis con respecto a las mujeres con diagnóstico normal ( $p < 0,05$ ), sin embargo, clínicamente presentan un bajo riesgo cardiovascular y una

morfología ginecoide comparado con todos los grupos diagnósticos. Es importante mencionar que en todos los grupos, la complexión promedio fue mediana, sin embargo, las mujeres con DMO baja presentaron menor circunferencia en muñeca ( $p < 0,05$ ). Según la clasificación del IMC, 1,4% de las participantes se encontró en bajo peso, el 33,3% con peso normal, el 39,2% con sobrepeso y el 26,1% con obesidad. En cuanto a estilos de vida, es importante destacar que no se observó uso de tabaco en las mujeres con osteoporosis comparado con los otros 2 grupos ( $p < 0,05$ ); el consumo de bebidas alcohólicas fue mayor en las mujeres osteoporóticas con diferencia estadística. No hubo diferencias significativas en el consumo de refrescos de cola, de café o de calcio ( $p > 0,05$ ). Tampoco se encontraron diferencias en el nivel de ejercicio entre los grupos ( $p > 0,05$ ).

TABLA 2. Medias de las variables en estudio por grupos de diagnóstico de acuerdo a la DMO (n=805 mujeres).

Variable	DMO normal Media±DS	DMO baja Media±DS	Osteoporosis Media±DS	Total Media±DS
Edad (años)	43,8±5,4 <sup>a</sup>	46,6±5,9 <sup>b</sup>	51,6±4,3 <sup>c</sup>	45,3±5,9
Edad Menarquía (años)	12,5±1,4 <sup>a</sup>	12,7±1,4 <sup>b</sup>	12,9±1,4 <sup>b</sup>	12,6±1,4
Edad Menopausia (años)	44,8±5,8 <sup>a</sup>	45,4±4,9 <sup>a</sup>	45,8±4,8 <sup>a</sup>	45,2±5,3
Embarazos (n)	2,75±1,54 <sup>a</sup>	3,08±1,65 <sup>a</sup>	3,28±1,66 <sup>a</sup>	3,10±1,61
Peso (kg)	68,7±13,8 <sup>a</sup>	65,2±12,5 <sup>b</sup>	61,1±10,9 <sup>c</sup>	67,1±13,6
Talla (cm)	157,0±5,6 <sup>a</sup>	155,6±5,7 <sup>b</sup>	154,6±5,6 <sup>b</sup>	156,4±5,7
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28±4,7 <sup>a</sup>	27±4,5 <sup>b</sup>	26±4,5 <sup>c</sup>	27,4±4,7
Circunferencia muñeca (cm)	14,9±0,91 <sup>a</sup>	14,8±0,85 <sup>b</sup>	15,1±0,90 <sup>a</sup>	14,9±0,9
Complexion: Talla/muñeca	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana
Circunferencia cintura (cm)	86,1±10,6 <sup>a</sup>	85,2±10,9 <sup>a</sup>	82,9±9,6 <sup>b</sup>	85,6±10,8
Circunferencia cadera (cm)	103,1±10,5 <sup>a</sup>	101,1±11,3 <sup>b</sup>	98,6±9,2 <sup>b</sup>	102,2±10,3
Índice cintura/cadera (cm/cm)	0,83±0,5 <sup>a</sup>	0,83±0,06 <sup>a</sup>	0,83±0,05 <sup>a</sup>	0,83±0,5
Cigarros/día	0,68±2,3 <sup>a</sup>	0,67±2,5 <sup>a</sup>	0,00±0,0 <sup>b</sup>	0,45±1,5
Bebidas alcohólicas/semana (vasos)	0,34±1,2 <sup>a</sup>	0,23±0,9 <sup>a</sup>	0,67±2,0 <sup>b</sup>	0,41±1,3
Tazas de café	0,84±0,9 <sup>a</sup>	0,90±1,1 <sup>a</sup>	0,72±0,8 <sup>a</sup>	0,82±0,9
Refresco de cola (vasos)	0,67±1,0 <sup>a</sup>	0,52±0,8 <sup>a</sup>	0,30±0,5 <sup>a</sup>	0,49±0,7
Minutos ejercicio/día	13,7±22,2 <sup>a</sup>	15,3±25 <sup>a</sup>	13,3±14,7 <sup>a</sup>	14,1±20,6
Calcio/día (mg)	1007±465 <sup>a</sup>	1045±352 <sup>a</sup>	966±393 <sup>a</sup>	993±404

<sup>abc</sup> Valores en la misma fila con diferentes literales son significativamente diferentes de acuerdo al análisis de covarianza, menopausia como covariable, prueba de LSD,  $p < 0,05$ .

Los factores de riesgo categóricos según el diagnóstico densitométrico se muestran en la Tabla 3. Se observa una mayor prevalencia de menopausia en las mujeres con osteoporosis (85,5%) con un riesgo de 3,4 veces mayor de tener osteoporosis comparado con las mujeres sin menopausia. El riesgo de osteoporosis es 1,3 veces mayor en mujeres con menopausia quirúrgica comparada con la natural. La mayoría de las mu-

TABLA 3. Factores de riesgo clasificados por DMO y su riesgo de osteoporosis (n=805 mujeres)

Variable	DMO normal		DMO baja		Osteoporosis		Chi <sup>2</sup> (P)&	OR (IC)
	N=468*	%	N=282*	%	N=55*	%		
Con menopausia	118	25,2	134	47,5	47	85,5	82,7(0,00)	3,4(2,8-4,1)
Sin menopausia	350	74,8	148	52,5	8	14,5		
Causa menopausia								
Natural	80	67,8	96	72,2	41	87,2		
Quirúrgica	38	32,2	37	27,8	6	12,7	6,49(0,01)	1,3(1,1-1,5)
Embarazos								
1-2	272	63,7	172	64,7	34	68		
>3	155	36,3	94	35,3	16	32	0,36(0,55)	0,9(0,5-1,3)
Diagnóstico Nutricio								
Bajo peso	1	0,2	8	2,8	2	3,6	10,1(0,03)	6,5(2,8-15,1)
Normal	145	31	99	35,1	24	43,6	3,60(0,06)	0,6(0,3-1,02)
Obesidad	129	27,6	71	25,3	10	18,2	2,22(0,90)	0,6(0,3-1,2)
Tipo adiposidad								
Androide	20	29	16	29,6	1	14,3	0,69(0,41)	1,2(0,9-1,7)
Ginecoide	49	71	38	70,4	6	85,7		
Uso cigarrillo	94	20,1	84	30,2	1	1,8	11,2(0,00)	1,2(1,1-1,3)
No uso cigarrillo	370	79,1	194	69,8	54	98,2		
Consumo alcohol	156	33,6	84	30,2	19	35,2	0,05(0,82)	1,0(0,7-1,5)
No consumo	308	66,4	194	69,8	35	64,8		
Consumo café	343	73,8	196	69,8	43	78,2	0,50(0,48)	1,0(0,9-1,3)
No consumo	122	26,2	85	30,2	12	21,8		
Realizar ejercicio	255	54,5	153	54,6	34	61,8		
No realizar ejercicio	213	45,5	127	45,4	21	38,2	1,07(0,30)	1,1(0,9-1,4)
Refresco de cola	343	73,8	184	65,9	34	61,8	3,52(0,05)	1,4(1,0-2,1)
No refresco de cola	122	26,2	95	34,1	21	38,2		
Historia de fractura	15	3,3	21	7,8	7	13,5	11,8(0,00)	4,1(1,7-9,6)
No historia de fractura	445	96,7	248	92,2	45	86,5		
Cuestionario IOF								
Con riesgo	135	29	116	43	33	37	23,8(0,00)	2,1(1,7-2,7)
Sin riesgo	329	70,9	154	57	20	37,7		
Antecedente osteoporosis								
Si	146	31,5	89	31,7	13	24,1	1,26(0,26)	1,1(0,9-1,3)
No	317	68,5	192	68,3	41	75,9		

\*Número de observaciones positivas & Comparación de normales con osteoporóticas. P= significancia estadística (p<0,05) OR= Razón de momios IC= Intervalo de confianza.

eres tuvieron 1-2 embarazos, sin diferencias significativas entre los grupos. Referente al bajo peso, se encontró la mayor prevalencia en mujeres con osteoporosis, el cual aumento el riesgo de osteoporosis en 6,5 veces ( $p < 0,05$ ), las mujeres con peso normal también se observan con mayor prevalencia en osteoporóticas pero sin riesgo de osteoporosis, contrario a la obesidad, donde se encontró mayor prevalencia en las mujeres con DMO normal y DMO baja; sin embargo, no se asocio a un menor riesgo de osteoporosis ( $p > 0,05$ ). La mayoría de las mujeres presentaron una distribución del tejido adiposo del tipo ginecoide, lo cual corresponde con riesgo cardiovascular normal. En cuanto a estilos de vida, las mujeres osteoporóticas en promedio no fuman; sin embargo, las mujeres con DMO baja si presentan este hábito lo que resultó en un riesgo de 1,2 veces mayor de presentar osteoporosis en un futuro. El consumo de alcohol y de café fue muy similar en los tres grupos, sin aumentar el riesgo de osteoporosis. Por otro lado, el consumo de refresco de cola fue mayor en mujeres con DMO normal, con un riesgo de 1,4 veces mayor de presentar osteoporosis, cabe aclarar que este riesgo es de consumo sin importar la cantidad, que en la tabla 2 se observa sin diferencia significativa entre grupos. El realizar ejercicio fue similar entre los grupos, sin encontrar riesgo en las que no lo realizan. Referente a la historia familiar de osteoporosis, se observa una baja prevalencia en los tres grupos, incluso menor en osteoporosis; sin embargo, la historia de fractura y riesgo de osteoporosis es significativamente mayor en las mujeres con osteoporosis, con un riesgo alto de 4,1 y 2,1 veces, respectivamente.

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio significativos arrojan resultados importantes para la prevención de la osteoporosis que impactan a la DMO como son los factores de riesgo modificables que deben ser cuidados en mujeres mexicanas de 35 a 55 años de edad, como son: el bajo peso, el consumo de refresco de cola que deben ser cuidados por un especialista en nutrición y el consumo de cigarrillo que debe ser eliminado. Los resultado de los factores no modificables de impacto en estas mujeres fue la estatura baja, la edad, la menopausia sobretodo la quirúrgica, la historia de fractura y por supuesto el riesgo de osteoporosis por medio

del cuestionario de la IOF que lo predice.

La prevalencia que se encontró en este estudio es semejante al estudio de Aguilera, 2005, de 34% de masa ósea baja en mujeres más jóvenes (30 a 35 años) de Querétaro (2) contra 37% en el presente estudio, y a nivel Nacional fue menor, tanto en masa ósea baja como en osteoporosis, ya que las mujeres que se estudiaron eran mayores de 50 años (1). En cuanto a las regiones de estudio, era de esperarse que tanto la masa ósea baja como la osteoporosis se encontrara en la región lumbar, principalmente, ya que las fracturas en esta región se presentan en menores de 50 años (3,5). Es importante indicar que las mujeres, entre mayores sean, presentan disminución de masa ósea y osteoporosis, de ahí que los estudios se enfoquen a mayores de 50 años. Sin embargo entre más jóvenes se realicen estudios, el impacto en la prevención será mayor. Referente a la antropometría (peso, talla, IMC, circunferencias de cintura y cadera), los valores son menores en las mujeres con osteoporosis, lo cual concuerda con los resultados de algunos estudios que refieren que el peso corporal es el factor más constante relacionado con la masa ósea, tanto en las mujeres de edad avanzada (25) como en las adultas jóvenes (26). Un peso corporal bajo está asociado con una masa ósea baja, y un incremento en el riesgo de fracturas (18) esto concuerda con el riesgo presente en las mujeres en estudio de 6,5 veces mayor, mientras que la obesidad está asociada con un incremento de la masa ósea (27).

Los estilos de vida que pueden modificarse para prevenir osteoporosis con mayor prevalencia en las mujeres con osteoporosis en el presente estudio fue el consumo de alcohol, el cual no fue ni de una copa diaria, ya que sólo consumían una o dos copas por semana. Además, el de cigarro y el consumo de refresco de cola aumentaron también el riesgo 1,2 y 1,4 veces, respectivamente. Es importante indicar que los fumadores presentan otros hábitos que se vinculan con la disminución de la DMO como son, bajo peso corporal, consumo mayor de cafeína y alcohol, y en las mujeres como ya se mencionó menopausia más temprana, las mujeres del presente estudio que fuman, consumen más bebidas alcohólicas, café y refresco de cola, sin embargo referente al peso presentan mayor sobrepeso que las que no fuman, y no en bajo peso como era de esperarse, sin embargo, cabe aclarar que fuman muy poco (un promedio de  $0,45 \pm 1,5$ ) lo que puede explicar estos resultados significativos ( $P < 0,05$ ). Referente al

consumo de refresco de cola, que entre otras sustancias contiene cafeína, acelera la pérdida ósea en la región lumbar en mujeres posmenopáusicas mayores aumentando el riesgo si presentan polimorfismo del gen receptor de vitamina D (VDR) (12), la vitamina D lleva a cabo numerosas funciones en el hueso a través de su VDR ya que actúa directamente sobre los osteoblastos y sobre los precursores de los osteoclastos y por lo tanto interviene activamente tanto en la formación como en la resorción ósea. La proteína VDR es una fosfoproteína de 427 aminoácidos y 48 kDa en la que se reconocen 2 dominios fundamentales, uno de unión al ADN (DBD) y otro de unión al ligando (calcitriol) (LBD). Además, el refresco de cola contiene ácido fosfórico, utilizado como aditivo, que en el humano provoca desmineralización ósea, debilitando los huesos y por tanto incrementándose la posibilidad de tener fracturas, ya que si la relación calcio/fósforo se encuentra por arriba de 1,5, se estimula la hormona paratiroidea y ésta a su vez, aumenta la actividad osteoclástica (28). Estas son dos razones importantes por lo que debe de eliminarse el consumo de refresco de cola de la dieta, ya que México, es el segundo país, después de Estados Unidos de América, con el mayor consumo en el mundo.

Cabe aclarar que las mujeres estudiadas consumen un buen aporte de calcio (1000 mg/día), por lo que en este estudio el consumo de cafeína en el refresco de cola (12 mg/día) y número de cigarrillos (1/2 al día) es mucho menor al reportado en la literatura (300 mg/día y 20 cigarrillos diarios durante 24 años respectivamente), y aun así, resultaron ser un factor de riesgo para la osteoporosis, por lo que ambos se deben evitar, más que el mismo café el cual no contiene ácido fosfórico (10,12). Es importante mencionar que no se estimó el consumo de sal ya que es muy difícil medirlo, tampoco se obtuvo el consumo de vitamina D y exposición solar, sin embargo en Querétaro todo el año tiene días soleados y esto colabora con la mejor absorción.

### CONCLUSIÓN

Los factores de riesgo modificables que impactan la DMO y que se deben de evitar para prevenir osteoporosis en mujeres mexicanas perimenopáusicas de 35 a 55 años de edad, son: el bajo peso, el consumo de cigarrillo y de refresco de cola, por su contenido de cafeína y ácido fosfórico, más que el consumo de café

o de alcohol, con el fin de prevenir osteoporosis.

### AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) No. 14059, México.

### REFERENCIAS

1. Murillo-Urbe A, Delezé-Hinojosa M, Aguirre E, Villa A, Calva J, Cons Fj, Briseño A, González G, Morales J, Peña H, Guerrero G, Orozco J, Morales G, Elizondo J. Osteoporosis in Mexican postmenopausal women. Magnitude of the problem. Multicenter study. *Ginecol Obstet Mex* 1999 May; 227-233.
2. Aguilera-Barreiro MA, Guerrero-Mercado AS, Méndez-Jiménez TE, Milián-Suazo F. Efecto del calcio dietético vs el citrato de calcio sobre marcadores bioquímicos convencionales en mujeres perimenopáusicas. *Salud Pública Méx.*2005;47(4): 259-267.
3. Clark P.; Carlos F.; Vázquez M.J. Epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en México. *Rev Met Óseo Min.* 2010;8(5): 152-161.
4. Clark P, Lavielle P, Franco-Marina F, Ramírez E, Salmerón J, Kanis JA, Cummings SR. Incidence rates and life-time risk of hip fractures in Mexicans over 50 years of age: a population based study. *Osteoporos Int.*2005;16(12):2025-203.
5. Clark P, Cons Molina F, Delezé M, Ragi S, Haddock L, Zanchetta JR, Jaller JJ, Palermo L, Talavera JO, Messina DO, Morales-Torres J, Salmerón J, Navarrete A, Suarez E, Pérez CM, Cummings SR. The prevalence of radiographic vertebral fractures in Latin American countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS). *Osteopros Int.*2008; DOI 10.1007/s00198-008-0657-4.
6. Cummings SR, Nevitt MC. Risk factors form hip fracture in White women. *N Eng J Med.*1995;332:767-73.
7. Klotzbuecher CM, Ross PD. Patients with prior fractures has an increased risk of future fractures: A summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res.*2000;15:721-39.
8. Melton LJ III, Atkinson EJ. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporosis Int.*1999;10:214-21.
9. Muñoz-Cachón MJ, Salces I, Arroyo M, Ansotegui L, Rocandio AM, Rebato E. Edad de menarquía e indicadores de adiposidad universitarias del País Vasco. *Antropología.*2006;12: 53-61.
10. Jasminka Z, L, Rhonda AB, Lisa T, Zelijka CO. To drink or Not drink: how are alcohol, caffeine and past smoking related to bone mineral density in elderly

- women?. *J Am College Nutr.* 2012;21(6):536-544.
11. Michnovicz JJ, Hersheopf RJ, Naganuma H. Increased 2-Hydroxylation of Estradiol as a Possible Mechanism for the Anti-Estrogenic Effect of Cigarette Smoking. *Eng J Med.* 1986;315(21):1305-1309.
  12. Prema Rapuri, J. Christopher Gallagher, H Karimi Kinyamu and Kay L Ryschon. Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. *Am J Clin Nutr.* 2001;74:694-700.
  13. [http://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/PDFs/good\\_nutrition\\_for\\_healthy\\_bones.pdf](http://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/PDFs/good_nutrition_for_healthy_bones.pdf). 15/mayo/2013
  14. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, et al. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA.* 2005; 293:2257-2264.
  15. Heike A. Bischoff-Ferrari HA, Walter C, Willett WC, Wong JB, et al. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* may. 2005; 293:2257-64.
  16. Taucher B, Dainty JR, Spinks CA, Majsak-Newman G, Berry DJ, Hoogewerff JA, Foxall RJ, Jakobsen J, Cashman kD, Flynn A, Fairweather-Tait SJ. Sodium and bone health: the impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *J Bone Miner Res.* 2008; 23:1477-85.
  17. A. Mavroei, AD Stewart, DM Reid, HM Macdonald. Physical activity and dietary calcium interactions in bone mass in Scottish postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2009;20(3):409-416.
  18. Espallargues M, Sampietro-Colom L, Estrada MD, Sola M, del Rio L, Setoain J, Granados A. Identifying bone-mass-related risk factors for fracture to guide bone densitometry measurements: a systematic review of the literature. *Osteoporos Int.* 2001;12:811-22.
  19. Langlois JA, Mussolino ME, Visser M, Looker AC, Harris T, Madans J. Weight loss from maximum body weight among middle-aged and older white women and the risk of hip fracture: the NHANES I epidemiologic follow-up study. *Osteoporos Int.* 2001;12:763-8.
  20. Bray GA. Clasificación y valoración de las obesidades. *Obesidad: Aspectos básicos y aplicaciones clínicas.* Ed. Interamericana. 1989; p.191-218.
  21. www.ipaq.ki.se y en Booth, M.L (2000). Assessment of Physical Activity: An International Perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport,* 71(2):s114-20.
  22. <http://regions.iofbonehealth.org/download/osteofound/filemanager/risktest/risk-test-spanish.pdf> 15 mayo 2013.
  23. Hernández Y, Hernández R. Relación del índice cintura-cadera con la masa y el porcentaje de grasa corporal. *Arch Latinoamer Nutr.* 1997;47(4): 315-322.
  24. Lewiecki EM, Baim S, Langman CB and Bilezikian JP. The official positions of the 430 International Society from Clinical Densitometry: perceptions and commentary. *J Clin Densitometry* 2009; 12(3):267-271.
  25. Edelstein SL, Barret-Connor E. Relation between body size and bone mineral density in elderly men and women. *Am J Epidemiol.* 1993;138:160.
  26. Halioua L, Anderson JB. Lifetime calcium intake and physical activity habits: Independent and combined effects on the radial bone of healthy premenopausal caucasian women. *Am J Clin Nutr.* 1989;49:534.
  27. Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Anderson JJ. Effects of weight and body mass index on bone mineral density in men and women: the Framingham study. *J Bone Miner Res.* 1993;8:567-73.
  28. Whiting SJ, Boyle JL, Thompson A, Mirwald RL and Faulkner RA. Dietary protein, phosphorus and potassium are beneficial to bone mineral density in adult men consuming adequate dietary calcium. *J Am Clin Nutr.* 2002;21:402-409.

Recibido: 10-01-2013

Aceptado: 26-05-2013