



Original / Otros

Asociación del consumo de bebidas carbonatadas y descalcificación en mujeres en edad reproductiva y no reproductiva de la Ciudad de México

Reyna Sámano¹, Ana Lilia Rodríguez Ventura¹, Estela Ytelina Godínez Martínez¹, Bertha Rivera², Mayra Medina Flores³, Bernarda Sánchez¹, Hugo Martínez Rojano⁴ y Cristina Ramirez¹

¹Departamento de Nutrición y Bioprogramación. Instituto Nacional de Perinatología. ²Universidad de Valle de México. ³Universidad del Altiplano de Tlaxcala. ⁴Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional. México.

Resumen

Introducción y objetivo: No hay información suficiente sobre el consumo de bebidas carbonatadas (BC) y su asociación con la densidad mineral ósea (DMO) en mexicanas. El objetivo fue identificar la asociación del consumo de BC con la DMO en dos grupos de mujeres mexicanas.

Métodos: Estudio transversal con 328 mujeres en edad reproductiva (MER) y no reproductiva (MENR), con evaluación dietética, antropométrica y DMO.

Resultados: Edad promedio de 18,7 años en MER y 47 años en MENR. El porcentaje de adecuación del consumo de energía fue inferior en MENR ($98 \pm 28\%$ vs 144 ± 55) ($p = 0,001$), el consumo de calcio fue < 700 mg/día en mujeres con osteopenia de ambos grupos y la mediana del consumo de BC fue mayor en MER, con 200 mL/día (0-462) vs 0 (0-250) en MENR ($p = 0,001$), las MER con osteopenia bebían 500 mL/día (253-750 mL/día) de BC/día vs 100 (0-200 mL/día) en las que no la presentaron ($p = 0,001$). Los parámetros antropométricos fueron superiores en MENR ($p \leq 0,002$) y la DMO en cuello de fémur fue inferior $1,031 \pm 0,14$ vs $1,107 \pm 0,10$ ($p = 0,001$), en MER fue mayor en L2-L4: $1,114 \pm 0,13$ vs $1,003 \pm 0,09$ ($p = 0,001$). Variables asociadas al riesgo de osteopenia: beber BC (OR 11,186; $p = 0,001$), consumir < 700 mg de calcio (OR 5,774; $p = 0,001$) y no cenar leche (OR 1,942; $p = 0,042$).

Conclusiones: Beber BC aumenta el riesgo de osteopenia en ambos grupos, las MER consumen más BC que las MENR y tienen aún más probabilidad de fracturas a edades más tempranas.

(Nutr Hosp. 2013;28:1750-1756)

DOI:10.3305/nh.2013.28.5.6773

Palabras clave: Enfermedad ósea. Densidad ósea. Bebidas carbonatadas.

ASSOCIATION OF CONSUMPTION OF CARBONATED BEVERAGES AND DECALCIFICATION IN WOMAN ON REPRODUCTIVE AND NON-REPRODUCTIVE AGE OF MEXICO CITY

Abstract

Introduction and objective: There is not enough information about carbonated beverages (CB) consumption in Mexican women and its association with bone mineral density (BMD). The objective was to identify the association of CB consumption with BMD in two groups of Mexican women.

Methods: Transversal study with 328 women in reproductive age (WRA) and not reproductive (WNRA) with diet and anthropometric evaluation and BMD.

Results: Mean age of 18.7 years in WRA and 47 in WNRA. Energy adequacy percentage was lower in WNRA ($98 \pm 28\%$ vs 144 ± 55) ($p = 0.001$), calcium intake was < 700 mg/day in women with osteopenia of both groups and median consumption of CB was higher in WRA, with 200 mL/day (0-462) vs 0 (0-250) in WNRA ($p = 0.001$), WRA with osteopenia drank 500 mL/day (253-750) of CB vs 100 (0-200) in who had not ($p = 0.001$). Anthropometric parameters were higher in WNRA ($p \leq 0.002$) and femoral neck BMD was lower (1.031 ± 0.14 vs 1.107 ± 0.10) ($p = 0.001$) and higher in L2-L4 (1.114 ± 0.13 vs 1.003 ± 0.09) ($p = 0.001$) in WRA. Variables associated with risk of osteopenia: drink CB (OR 11.186, $p = 0.001$), consuming < 700 mg of calcium (OR 5.774, $p = 0.001$) and dinner no milk (OR 1.942, $p = 0.042$).

Conclusions: To drink CB increases risk of osteopenia in both groups, WRA drink more CB than WNRA and they will have high probability of fractures younger.

(Nutr Hosp. 2013;28:1750-1756)

DOI:10.3305/nh.2013.28.5.6773

Key words: Bone disease. Bone density. Carbonated beverages.

Correspondencia: Estela Ytelina Godínez Martínez.
Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes.
C/ Montes Urales, 800, Col. Lomas Virreyes.
11000 México DF.
E-mail: eygodinez@hotmail.com

Recibido: 19-IV-2013.
1.ª Revisión: 14-VI-2013.
Aceptado: 17-VI-2013.

Abreviaturas

BC: Bebidas carbonatadas; Líquidos potables que se combinan con o se impregnan con dióxido de carbono.

DMO: Densidad mineral ósea; cantidad de calcio por centímetro cuadrado de hueso, es importante predictor de osteoporosis.

CF: Cuello de fémur.

MER: Mujeres en edad reproductiva; para fines de este estudio se consideró a las mujeres de 14 a 30 años.

MENR: Mujeres en edad no reproductiva; para fines de este estudio se consideró a las mujeres mayores de 45 años.

ENSANUT 2012: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 que permite cuantificar la evolución de las condiciones de salud y nutrición de la población mexicana y sus determinantes, así como analizar la respuesta social organizada ante los problemas en estos rubros. Los resultados incluyen el estudio de la cobertura específica de los programas prioritarios de prevención en salud, en el ámbito nacional y estatal, en las zonas urbanas y rurales, por estratos socioeconómicos y proveedores de servicios de salud.

IMC: Índice de masa corporal; es un indicador simple de la relación entre el peso y la estatura que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su estatura en metros (kg/m^2). La definición de la OMS es la siguiente: $\text{IMC} \leq 18,5$ representa bajo peso, de 18,51 a 24,99 es peso normal, de 25 a 29,9 determina sobrepeso y un $\text{IMC} \geq 30$ significa obesidad.

IDR: Ingestión diaria recomendada; es la recomendación clásica y deriva del conocimiento sobre los requerimientos del nutrimento en cuestión. Representa la ingestión habitual promedio que cubre los requerimientos de la mayoría de la población mexicana por lo que tienen naturaleza y aplicación colectiva. No obstante, deben considerarse como metas de ingestión aconsejable para todo individuo sano y bien nutrido perteneciente a esta población.

Introducción

La discapacidad que presentan los adultos mayores por salud ósea en México es superior en las mujeres que en los hombres (26,9% frente a 23,8% respectivamente)¹. La osteopenia aumenta directamente con la edad y representa un problema de salud pública² a nivel mundial y nacional, debido a su alta prevalencia y a las limitaciones que ocasiona³. Se documentó que la osteoporosis se relaciona inversamente con el sobrepeso y obesidad en población mexicana⁴ por el papel de la leptina en mujeres con obesidad en la etapa de la posmenopausia, pues se sabe que el índice de masa corporal (IMC) se asocia positivamente con las concentraciones de leptina⁵ la cual promueve en la médula ósea la diferenciación a osteoblastos⁶, aunque

en población caucásica y asiática esto es contradictorio⁷⁻⁹.

El consumo de alimentos específicos puede ser benéfico para mantener una adecuada DMO¹⁰ y la práctica de una dieta correcta es necesaria para evitar enfermedades como la osteoporosis^{11,12}. La masa magra y ósea de cierta población está determinada por la dieta predominante y grupo étnico al que pertenece, son escasos los estudios referentes al consumo de alimentos, incluyendo la cantidad de bebidas carbonatadas (BC) y la DMO en población mexicana¹³⁻¹⁴ pero en población asiática se sabe que el hecho de no tomar leche durante la infancia y saltarse tiempos de comida se asocian negativamente con la DMO¹⁵. Se ha reportado que las adolescentes mexicanas urbanas beben grandes cantidades de BC lo cual afecta directamente su salud¹⁶, asociado a su vez a menor actividad física. Hay escasa información relativa al consumo de BC y DMO en población mexicana, la existente señala la necesidad de información que apoye la hipótesis de que el consumo de BC se asocia negativamente con la DMO¹⁷. Por lo cual el objetivo de esta investigación fue identificar la asociación del consumo de BC con la DMO en mujeres mexicanas en edad reproductiva y no reproductiva.

Metodología

Se realizó un estudio transversal analítico para determinar el consumo de ciertos nutrimentos y hábitos alimentarios, características antropométricas y la DMO en mujeres en edad reproductiva (MER) de 14 a 30 años y en edad no reproductiva (MENR): mayores de 45 años, con menopausia natural establecida (más de un año de amenorrea), que radicaban en la Ciudad de México.

Sujetos de estudio

Se contó con 328 mujeres que aceptaron participar en esta investigación, 202 MENR y 126 MER (69 adolescentes y 57 adultas jóvenes, menores de 30 años), el muestreo utilizado fue de casos consecutivos, con los siguientes criterios de inclusión: sin evidencia de alguna enfermedad infecciosa o metabólica, sin antecedentes de enfermedades óseas, endócrinas, sin toxicomanías, ni hábito tabáquico, que tomaran menos de 3 tazas de café, sin uso de terapia de reemplazo hormonal. Se solicitó firma de consentimiento informado a todas las participantes, además en las menores de edad se solicitó la autorización de sus padres o tutores.

Evaluación sociodemográfica: a través de un cuestionario se obtuvieron datos de estado civil y escolaridad.

Evaluación dietética y hábitos alimentarios: se efectuó con una encuesta validada en población mexi-

cana de frecuencia de consumo de alimentos de los últimos tres meses, para cuantificar el consumo de energía y nutrientes inorgánicos y orgánicos¹⁸. El recordatorio de 24 horas se aplicó dos días entre semana y uno de fin de semana para analizar cualitativamente la distribución de los grupos de alimentos en cada tiempo de comida. El porcentaje de adecuación de energía se calculó con base en las fórmulas de la FAO-OMS¹⁹. Se registraron los mililitros (mL) de BC consumidos al día y se consideró que su consumo estaba presente cuando era ≥ 200 mL al día.

Evaluación de la actividad física: se cuestionó sobre la frecuencia semanal, minutos de duración y tipo de actividad física y se consideró sedentaria cuando la suma de cualquier tipo de actividad física era menor a 90 minutos semanales.

Evaluación antropométrica: todas las participantes fueron pesadas en una báscula calibrada (precisión de 0,1 kg, Tanita BWB-700), la estatura se midió con estadiómetro digital (precisión de 0,1 cm, Seca modelo 242), bajo la técnica de Lohman²⁰ con personal estandarizado. Para la clasificación del IMC se usaron los criterios establecidos por la OMS²¹ y en el caso de las menores de edad se utilizaron las curvas de IMC establecidas en 2006²².

Evaluación de la DMO; en L2-L4 y cuello de fémur y la grasa corporal de todo el cuerpo se evaluó mediante absorciometría dual de rayos X con un equipo Lunar Prodigy. Las variables se analizaron considerando dos grupos: las que presentaron osteopenia-osteoporosis y DMO normal, según el Score T por edad, para este estudio acorde con lo establecido por la OMS²³, se consideró con osteopenia-osteoporosis aquellas mujeres que presentaron menos de una desviación estándar por debajo de la media en el cuello de fémur (CF) y/o en L2-L4.

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva, se calculó la prueba T de Student o U de Mann-Witney, según la naturaleza de las variables. La comparación de porcentajes fue con la prueba Chi², para evaluar el consumo de nutrientes, según grupo de edad y presencia de osteopenia-osteoporosis se realizó análisis multivariado y para estimar el riesgo de osteopenia-osteoporosis se realizó una regresión logística múltiple, con el programa SPSS versión 11 para Windows.

Resultados

En la tabla I se observa que las MENR tuvieron más grasa corporal y menor estatura, con una DMO inferior en L2-L4 y mayor en cuello de fémur. Sobresalió que 46% de todas las mujeres consumía BC y que un porcentaje mayor de las MER las consume (63,5 vs 35,1%, $p = 0,001$) y en mayor magnitud. Las MER presentaron mayor frecuencia de osteopenia con (42 vs 25% $p = 0,001$).

Tabla I
Características generales de la muestra

	MER n = 126	MENR n = 202	P
Edad (años)	18.7 ± 4	47.0 ± 4	0.001
Estatura (cm)	157.7 ± 6	152.8 ± 5	0.001
Peso (kg)	57.2 ± 9	66.7 ± 10	0.001
IMC (kg/m ²)	23 ± 3	29 ± 4	0.001
Perímetro de cintura (cm)	75.5 ± 6	87.9 ± 9	0.001
% de Grasa corporal	30.1 ± 5	40.8 ± 5	0.001
DMO CF (g/cm ²)	1.031 ± 0.14	1.107 ± 0.10	0.001
DMO L2-L4 (g/cm ²)	1.114 ± 0.13	1.003 ± 0.09	0.001
Consumo de BC (mL/día)	200 (0-462)	0 (0-250)	0.001*

MER: Mujeres en edad reproductiva; MENR: Mujeres en edad no reproductiva; DMO CF: Densidad mineral ósea en cuello de fémur; DMO L2-L4: Densidad mineral ósea en lumbar 2-lumbar 4; BC: Bebidas carbonatadas; se utilizó la prueba T de Student y *U de Mann Whitney.

En cuanto al consumo de BC, se observó que las solteras presentaron una tendencia a consumir con mayor frecuencia BC 39 vs 30% $p = 0,079$, y presentaron más osteopenia 39 vs 27% $p = 0,027$. La escolaridad no se asoció con el consumo de BC, con 44 vs 47% de las que tenían secundaria y más y las que estudiaron la primaria ó menos ($p = 0,335$). En todas las participantes la actividad física fue sedentaria.

En la tabla II se muestra que el consumo de BC fue mayor entre las MER con osteopenia. El peso, grasa corporal, consumo de calcio y selenio fueron mayores entre las que no tenían osteopenia de ambos grupos.

El consumo de calcio y vitamina C fue similar en los dos grupos de edad, no obstante el consumo de los demás nutrientes fue superior en las MER, como se observa en la tabla III.

En cuanto a los hábitos alimentarios, beber leche en el desayuno fue antagónico al consumo de BC, así se tuvo que 48% de las que no tomaban leche en el desayuno consumían BC, mientras que el 75% de las que bebían leche no tomaban BC ($p = 0,001$). Al respecto se observó que tomar BC aumentaba cerca de tres veces el riesgo de no beber leche en el desayuno OR = 2,791; IC 1,7-4,4 ($p = 0,030$).

Beber BC, consumir menos de 700 mg de calcio dietético y no incluir leche en la cena fueron variables que se asociaron a mayor riesgo de presentar osteopenia en todas las mujeres. Una variable protectora de la DMO, independiente de la edad fue no consumir azúcares (jugos industrializados, dulces, mermeladas, golosinas) en el desayuno (tabla IV).

Discusión y conclusión

DMO en mujeres en edad reproductiva y no reproductiva

Esta investigación aporta información sobre la asociación de ciertos hábitos alimentarios, dieta y la

Tabla II
Consumo de nutrimentos y BC por día, según grupo de edad y presencia de osteopenia-osteoporosis

	MER Media ± DE		MENR Media ± DE		p
	Normal n = 74	Osteopenia n = 52	Normal n = 151	Osteopenia n = 51	
Energía (kcal)	2.173 ± 674	2.299 ± 837	1.976 ± 438	1.480 ± 463	n/s
Proteína (g)	69 ± 23	73 ± 26	61 ± 14	55 ± 22	n/s
HC (g)	276 ± 109	314 ± 128	227 ± 65	200 ± 70	n/s
Lípidos (g)	92 ± 35	90 ± 38	59 ± 18	53 ± 24	n/s
Fibra (g)	21 ± 8	23 ± 10	17 ± 5	16 ± 6	n/s
Fósforo (mg)	1.272 ± 348	1.307 ± 241	1.080 ± 241	1.046 ± 336	n/s
Hierro (mg)	11.4 ± 4	12 ± 4	10 ± 3	9 ± 3	n/s
Vitamina D (UI)	202 ± 121	188 ± 108	168 ± 84	140 ± 72	n/s
Vitamina C (mg)	154 ± 93	160 ± 94	170 ± 123	129 ± 68	n/s
Selenio (µg)	36 ± 14	31 ± 16	33 ± 11	26 ± 17	0,001
Calcio (mg)	759 ± 284	629 ± 287	815 ± 195	504 ± 228	0,001
BC ^a (mL/día)	100 (0, 200)	500 (253, 750)	0 (0,0)	355 (250, 500)	n/a
%Grasa corporal	25 ± 7	23 ± 6	43 ± 5	40 ± 6	0,002
Peso (kg)	60 ± 9	54 ± 8	67 ± 10	64 ± 8	0,001

MER: Mujeres en edad reproductiva; MENR: Mujeres en edad no reproductiva; n/s: no significativo; BC: Bebidas carbonatadas; Se realizó un análisis multivariado; n/a: no aplica análisis multivariado.

^aMediana (Rango intercuartil) y para evaluar diferencias entre sanas y con osteopenia en cada grupo (MER y MENR) se usó la prueba U de Mann-Whitney donde se obtuvo una p = 0,001 tanto en las MER como en las MENR.

Tabla III
Consumo de nutrimentos por grupo de edad

	MER Media ± DE n = 126	MENR Media ± DE n = 202	p
Consumo de energía (kcal)	2.225 ± 755	1.620 ± 445	0,001
% Adecuación energía	144 ± 55	98 ± 28	0,001
Lípidos totales (g)	91 ± 36	57 ± 19	0,001
Hidratos de carbono (g)	292 ± 118	214 ± 66	0,001
Proteína (g)	71 ± 25	58 ± 16	0,001
Zinc (mg)	14 ± 6	13 ± 6	0,056
Magnesio (mg)	306 ± 127	255 ± 74	0,001
Fósforo (mg)	1292 ± 399	1066 ± 261	0,001
Calcio (mg)	761 ± 290	736 ± 244	0,423
Selenio (µg)	34 ± 15	31 ± 13	0,044
Vitamina D (UI)	195 ± 116	158 ± 82	0,001
Vitamina C (mg)	156 ± 93	159 ± 113	0,811
Hierro (mg)	11 ± 4	10 ± 2	0,001

Se utilizó la prueba T de Student.

DMO en MER y MENR. Destacando que a pesar de que las MER presentaron un promedio de edad de 19 años, ya muestran valores inferiores de cuello de fémur; acorde a los estándares establecidos para la edad, lo que las expone a mayor riesgo de presentar fracturas en futuro y a que no alcancen su pico de masa ósea máxima; aunado a que no consumen el mínimo de

la ingestión diaria recomendada de calcio (IDR) y que ingieren mayor cantidad de BC.

La prevalencia de osteopenia observada en las MENR (25%) fue similar a la reportada en un grupo trabajadoras mayores de 20 años, que fue de 26.1% en cadera y 27,7% en columna²⁴ y menor a la reportada en otros estudios en mujeres en climaterio²⁵ y en posmenopausia con cifras aproximadas al 40%²⁶.

Dieta y descalcificación

En todas las participantes la media del consumo calcio se aproximó a 700 mg/día, cifra muy inferior a la recomendada para la población mexicana²⁷ y alta comparada con la reportada en mujeres asiáticas con un promedio de 352 mg/día²⁸. Esto se puede deber a que la tortilla de maíz nixtamalizada, básica en la dieta mexicana, es buena fuente de calcio²⁹, comparada con los alimentos básicos asiáticos³⁰ con escaso o nulo contenido de calcio y alto contenido de antagonicos en la absorción de este nutrimento inorgánico. En el caso de poblaciones como la española, la dieta mediterránea les protege la DMO por la cantidad y variedad de nutrimentos orgánicos e inorgánicos que proporciona. No obstante, la dieta habitual en México no incluye el pescado ni en la forma más económica como los charales frescos, reconocidos como buena fuente de calcio³¹.

En nuestra investigación con excepción del calcio, selenio, vitamina D y hierro en las MER y en las

Tabla IV
Variables asociadas al riesgo de osteopenia u osteoporosis

Variables	Beta	RM	IC 95%	p
Constante	-2,828	0,059		0,001
Ser menor de 30 años	0,472	0,873	0,405, 1,878	0,728
No cenar leche	0,663	1,942	1,026, 3,675	0,042
No desayunar leche	0,412	1,509	0,808, 2,820	0,197
No consumir azúcares en desayuno	0,910	0,402	0,217, 0,746	0,004
Tener un % de grasa menor al 35%	0,719	2,053	0,900, 4,682	0,087
Beber BC	2,415	11,186	5,774, 21,669	0,001
Consumir menos de 700 mg de calcio	1,088	2,969	1,129, 3,387	0,017
Consumo de vitamina D	0,008	1,008	0,524, 1,941	0,980

BC: Bebidas carbonatadas. Se realizó regresión logística.

MENR menores de 50 años, se cubrieron las recomendaciones de micronutrientes para población mexicana²⁷. Es importante retomar esto, porque si se presenta una ingestión insuficiente de vitamina D y de calcio se potencia la descalcificación limitando la absorción del calcio ingerido en la dieta habitual, pues se ha documentado que en adolescentes con ingestión baja de vitamina D y calcio la paratormona se eleva y participa en la descalcificación³¹; además se promueve un estado de hipofosfatemia, comprometiendo la salud ósea³². Por otro lado a pesar de que se observó un consumo de vitamina D significativamente menor en las MENR, al incorporar esta variable en el modelo de regresión logística (tabla IV), contrario a lo esperado, su participación en la DMO no resultó significativa, por lo que se considera que esta diferencia no representa un factor confusor en los resultados, probablemente la cuantificación de las concentraciones séricas de la 25-hidroxivitamina D (25[OH]D), que representa una medición más objetiva del estado nutricional de vitamina D²⁷, hubiera coincidido con la teoría y tendría una participación en la DMO, pues se sabe que los métodos de encuesta dietética están propensos a sesgos, pero son los más disponibles por ser menos invasivos y costosos; además aplicados adecuadamente representan un gran acercamiento.

En nuestra investigación, se observó que las MER consumían más alimentos azucarados, sustituyendo los lácteos del desayuno por BC o jugos industrializados. Se ha referido que una dieta adecuada en calcio podría mejorar la DMO de mujeres premenopáusicas con sobrepeso³³ al respecto; es necesario reiterar que las estrategias implementadas para optimizar el estado de salud de todas las mujeres deben efectuarse desde edades tempranas, porque como se observa en el presente estudio las mujeres MER y MENR tuvieron cifras diferentes en DMO, las MER presentaron menor DMO en cuello de fémur y el otro grupo la cifra inferior fue en L2-L4; implicando así un riesgo para ambos grupos de edad en diferentes sitios. Además, se reitera la necesidad de promover un aporte adecuado de calcio y vitamina D a través del consumo habitual de alimentos ricos en estos nutrientes desde edades

tempranas y limitar el consumo de BC; ello podría contribuir a alcanzar el pico máximo de densidad ósea.

Consumo de bebidas carbonatadas y DMO

Un estudio en población mexicana reportó que el consumo de todas las bebidas (leche, BC y no carbonatadas endulzadas con azúcar y alcohol, principalmente) en el año 2006 representó el 20,1 y 22,3% del total de la energía ingerida al día en adultos y adolescentes respectivamente³⁴.

En esta investigación se destaca el consumo específico de BC, el hecho de que casi la mitad de todas las participantes las consumiera y que este consumo haya sido mayor en MER, coincide con lo reportado en Estados Unidos de Norteamérica, donde el aporte energético proveniente de bebidas endulzadas con azúcar era mayor en adultos jóvenes que en los mayores (289 vs 83 kcal/día)³⁵ y también se refirió en la National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004, que el consumo de BC representó el 67% de la energía proveniente de bebidas endulzadas con azúcar³⁶. Es conveniente destacar que las intervenciones para modificar y/o mejorar la habilidad para seleccionar alimentos saludables se realicen desde etapas preescolares y escolares; y que las estrategias informativas a través de los medios de comunicación también se enfoquen a esta población³⁶; con la finalidad de disminuir el consumo de BC debido a su repercusión sobre la DMO, ya que en el presente trabajo, se observó que el consumo de BC incrementó más de 10 veces el riesgo de presentar osteopenia, aunado a un consumo deficiente de calcio y vitamina D con base en un bajo consumo de lácteos.

En países de América Latina el consumo de bebidas con azúcar es común y se ha asociado con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles^{37,38}, por ello las participantes del presente estudio tienen otro riesgo concomitante de presentar enfermedades crónicas degenerativas incluyendo obesidad, diabetes e hipertensión arterial. La asociación del consumo de BC y la DMO en México no se ha reportado; por lo anterior, nuestra investigación destaca que las MER son las que tienen más riesgo de presentar osteopenia y obesidad a edades más tempranas por el alto consumo de BC y probablemente hidratos de carbono simples y lípidos³⁹. Por otro lado, el consumo de calcio y vitamina D tan limitado a partir de la dieta, podría explicarse por la sustitución de los lácteos por BC en el desayuno o cena; al respecto se ha mencionado que el consumo de leche disminuye con la edad en niños y adolescentes y el de bebidas azucaradas se mantiene⁴⁰ o incluso aumenta⁴¹.

Grasa corporal y osteopenia

Todas las mujeres del estudio eran sedentarias y con un porcentaje de grasa corporal mayor al 30%, cifra

estimada como el límite superior de normalidad entre mujeres menores de 40 años⁴² esto hecho es importante en todas las mujeres, pero más en las MENR; ya que representa más un riesgo para desarrollar síndrome metabólico⁴³ que protección ósea, debida al exceso de grasa⁸ ya que se ha observado una correlación inversa entre la edad y la concentración sérica de osteocalcina, aumentando la probabilidad de enfermedades crónico degenerativas⁴³. Por otro lado, las MER aunque tienen menor porcentaje de grasa presentan mayor riesgo de fracturas en cuello de fémur porque obtuvieron significativamente menor DMO, pues se documentó que en mujeres con obesidad y con peso normal el hueso se desgasta en la misma proporción^{9,44}, lo anterior aunado a que tuvieron un consumo de energía, de BC, grasa e hidratos de carbono mayor que las MENR que junto a la falta de actividad física las podría predisponer también a la presencia de sobrepeso y/o obesidad, a corto o mediano plazo, así como enfermedades crónico degenerativas.

Cabe mencionar que una de las limitaciones de este estudio es que no incluye a las mujeres de 30 a 45 años de edad, pues fue una población no disponible en la Institución donde se realizó esta investigación y son necesarios más estudios, con indicadores más objetivos del estado nutricional de aquellos micronutrientes que afectan la DMO, que confirmen la magnitud del riesgo del consumo de BC con la presencia de osteopenia en esta población.

Referencias

- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
- Barreira-Mercado E, Delezé-Hinojosa M, Morales-Torres J. Pérdida de la masa ósea durante el climaterio. *Rev Endocrinol Nutr* 2000; 8 (4): 43-7.
- De Oliveira N, Da Silva RB, Arthuso M, Pinto-Neto AM, Caserta N, Costa-Paiva L. Prevalence of vertebral fractures and quality of life in a sample of postmenopausal Brazilian women with osteoporosis. *Arch Osteoporos* 2012; 7 (1-2): 101-6.
- Méndez JP, Rojano-Mejía D, Pedraza J, Coral-Vázquez RM, Soriano R, García-García E, Aguirre-García MD, Coronel A, Canto P. Bone mineral density in postmenopausal Mexican-Mestizo women with normal body mass index, overweight, or obesity. *Menopause* 2012; 20 (5): 1.
- Legiran S, Brandi ML. Bone mass regulation of leptin and postmenopausal osteoporosis with obesity. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2012; 9 (3): 145-9.
- Thomas T, Gori F, Khosla S, Jensen MD, Burguera B, Riggs BL. Leptin acts on human marrow stromal cells to enhance differentiation to osteoblast and to inhibit differentiation to adipocytes. *Endocrinology* 1999; 140 (4): 1630-8.
- Holecki M, Chudek J, Titz-Bober M, Wi cek A, Zahorska-Markiewicz B, Duława J. Changes of bone mineral density in obese perimenopausal women during 5-year follow-up. *Pol Arch Med Wewn* 2012; 122 (4): 139-47.
- Compston JE, Watts NB, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, Pfeilschifter J, Silverman S, Díez-Pérez A, Lindsay R, Saag KG, Netelenbos JC, Gehlbach S, Hooven FH, Flahive J, Adachi JD, Rossini M, Lacroix AZ, Roux C, Sambrook PN, Siris ES. Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women: GLOW. *Am J Med* 2011; 124 (11): 1043-50.
- Xue WQ, Deng J, Li JJ, Liu J, He LP, Chen ZQ, Chen YM. Association between risk factors of cardiovascular diseases and osteoporosis in postmenopausal Chinese women. *Zhonghua LiuZhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2011; 32 (6): 554-8.
- Matheson EM, Mainous AG 3rd, Carnemolla MA. The association between onion consumption and bone density in perimenopausal and postmenopausal non-Hispanic white women 50 years and older. *Menopause* 2009; 16 (4): 756-9.
- Ho SC, Chan SG, Yip YB, Chan CS, Woo JL, Sham A. Change in bone mineral density and its determinants in pre- and perimenopausal Chinese women: the Hong Kong Perimenopausal Women Osteoporosis Study. *Osteoporos Int* 2008; 19 (12): 1785-96.
- Cicero AF, Dormi A, D'Addato S, Gaddi AV, Borghi C. Long-term effect of a dietary education program on postmenopausal cardiovascular risk and metabolic syndrome: the Brisighella Heart Study. *J Womens Health (Larchmt)* 2010; 19 (1): 133-7.
- Crespo NC, Yoo EJ, Hawkins SA. Anthropometric and lifestyle associations of bone mass in healthy pre-menopausal Mexican and Asian American women. *J Immigr Minor Health* 2011; 13 (1): 74-80.
- Rosado JL, Díaz M, Rosas A, Griffith I, García OP. Calcium absorption from corn tortilla is relatively high and is dependent upon calcium content and liming in Mexican women. *J Nutr* 2005; 135 (11): 2578-81.
- Hirota T, Nara M, Ohguri M, Manago E, Hirota K. Effect of diet and lifestyle on bone mass in Asian young women. *Am J Clin Nutr* 1992; 55 (6): 1168-73.
- Jiménez-Aguilar A, Flores M, Shamah-Levi T. Sugar-sweetened beverages consumption, and BMI in adolescents. Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2009; 51 (Suppl. 4): S604-S612.
- Tucker KL, Morita K, Qiao N, Hannan MT, Cupplera LA, Kiel DP. Los refrescos de cola, pero no otras bebidas carbonatadas, se relacionan con baja densidad mineral ósea en mujeres ancianas: Estudio de osteoporosis Framingham. *Revista del Climaterio* 2007; 10 (56): 50-9.
- Hernández-Avila M, Romieu I, Parra S, Hernández-Avila J, Madrigal H, Willet W. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. *Salud Publica Mex* 1998; 40: 133-40.
- World Health Organization. Energy and protein requirements. WHO Tech Rep Ser No. 724 Geneva, 1985.
- Lohman TG, Roche AF, and Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois, 1988.
- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995; 854: 1-452.
- WHO Multicentre growth reference study group. WHO child growth standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization). 2006.
- World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_843_spa.pdf. Consultado el 10 de abril del 2013.
- Gómez-García F, Vázquez-Martínez JL, Lara-Rodríguez MA. Osteoporosis y osteopenia en mujeres trabajadoras de la salud en la Ciudad de México. *Acta Ortopédica Mexicana* 2008; 22 (5): 292-302.
- Barreira ME, Delezé HM, Morales TJ. Pérdida de masa ósea durante el climaterio (estudio de 490 casos en cuello de fémur) *Rev Endocrinol Nut* 2000; 8 (2): 43-7.
- Murillo-Urbe A, Delezé-Hinojosa M, Aguirre E, Villa A, Calva J et al. Osteoporosis en la mujer postmenopáusica mexicana. Magnitud del problema. Estudio multicéntrico. *Gineco Obst Mex* 1999; 67: 227-33.
- De Santiago S, Halhali A, Frenk S, Bourges RH. Calcio y Fosfato. pp. 217-230, en Bourges HR. Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la

- población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1. Edit Médica Panamericana. México
28. Zhang J, Wang HJ, Wang ZH, Zhang JG, DU WW, Su C, Zhai FY, Zhang B. Trend in dietary calcium intake among Chinese elderly aged 50 years and over in nine provinces, from 1991 to 2009. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2012; 33 (11): 1119-22.
 29. Kim JH, Lee JE, Jung IK. Dietary pattern classifications and the association with general obesity and abdominal obesity in Korean women. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112 (10): 1550-9.
 30. Calderon-Garcia JF, Moran JM, Roncero-Martin R, Rey-Sanchez P, Rodriguez-Velasco FJ, Pedrera-Zamorano JD. Dietary habits, nutrients and bone mass in spanish premenopausal women: the contribution of fish to better bone health. *Nutrients* 2012; 5 (1): 10-22.
 31. Abrams SA, Griffin IJ, Hawthorne KM, Gunn SK, Gundberg CM, Carpenter TO. Relationships among vitamin D levels, parathyroid hormone, and calcium absorption in young adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90 (10): 5576-81.
 32. Demay MB, Sabbagh Y, Carpenter TO. Calcium and vitamin D: What is known about the effects on growing bone. *Pediatrics* 2007; 119 (Suppl. 2): S141-S144.
 33. Thomas DT, Wideman L, Lovelady CA. Effects of calcium and resistance exercise on body composition in overweight premenopausal women. *J Am Coll Nutr* 2010; 29 (6): 604-34.
 34. Barquera S, Hernandez-Barrera L, Tolentino ML, Espinosa J, Ng SW, Rivera JA, Popkin BM. Energy intake from beverages is increasing among Mexican adolescents and adults. *J Nutr* 2008; 138 (12): 2454-61.
 35. Bleich SN, Wang YC, Wang Y, Gortmaker SL. Increasing consumption of sugar-sweetened beverages among US adults: 1988-1994 to 1999-2004. *Am J Clin Nutr* 2009; 89 (1): 372-81.
 36. Wang YC, Bleich SN, Gortmaker SL. Increasing caloric contribution from sugar-sweetened beverages and 100% fruit juices among US children and adolescents, 1988-2004. *Pediatrics* 2008; 121 (6): e1604-14.
 37. Thornton LE, Jeffery RW, Crawford DA. Barriers to avoiding fast-food consumption in an environment supportive of unhealthy eating. *Public Health Nutr* 2012; 27: 1-9 doi:10.1016/j.jand.2012.06.369.
 38. Nikpartow N, Danyliw AD, Whiting SJ, Lim H, Vatanparast H. Fruit drink consumption is associated with overweight and obesity in Canadian women. *Can J Public Health* 2012; 103 (3): 178-82.
 39. Karamati M, Jessri M, Shariati-Bafghi SE, Rashidkhani B. Dietary patterns in relation to bone mineral density among menopausal Iranian women. *Calcif Tissue Int* 2012; 91 (1): 40-9.
 40. Bowman SA. Beverage choices of young females: changes and impact on nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 2002; 102 (9): 1234-9.
 41. Feferbaum R, De Abreu LC, Leone C. Fluid intake patterns: an epidemiological study among children and adolescents in Brazil. *BMC Public Health* 2012 (12): 1005.
 42. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 (3): 694-701.
 43. Lee SW, Jo HH, Kim MR, You YO, Kim JH. Association between obesity, metabolic risks and serum osteocalcin level in postmenopausal women. *Gynecol Endocrinol* 2012; 28 (6): 472-7.