



ORIGINAL

Relación entre ingesta dietética de calcio y adiposidad corporal en adolescentes mujeres



José Castro Burbano*, Pamela Fajardo Vanegas, Julieta Robles Rodríguez y Karina Pazmiño Estévez

Escuela de Nutriología, Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador

Recibido el 3 de septiembre de 2015; aceptado el 27 de octubre de 2015

Disponibile en Internet el 22 de diciembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Adolescentes;
Calcio;
Ingesta;
Adiposidad;
Sobrepeso

Resumen

Antecedentes y objetivo: La prevalencia y magnitud de la obesidad en niños y adolescentes se incrementa aceleradamente. Aparte de los factores genéticos y ambientales, se ha identificado recientemente la ingesta de calcio dietético como uno de los factores que se correlaciona inversamente con el índice de masa corporal y con el desarrollo de sobrepeso y obesidad.

El objetivo del presente estudio es determinar la correlación entre la ingesta dietética de calcio con el índice de masa corporal y la distribución de la grasa en adolescentes mujeres.

Materiales y métodos: Es un estudio de corte transversal en el cual se realizó la evaluación antropométrica (peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera) en 244 adolescentes mujeres, para establecer la adiposidad corporal total y la distribución de la grasa. Se utilizó el recordatorio de 24 h y un cuestionario de frecuencia de consumo para determinar la ingesta calórica total, ingesta de calcio y consumo de lácteos.

Resultados: La ingesta de calcio se correlacionó inversamente con el índice de masa corporal ($p < 0,05$), circunferencia de cintura ($p < 0,05$), circunferencia de cadera ($p > 0,05$) e índice cintura cadera ($p < 0,05$).

Las adolescentes con sobrepeso (8,3%) y obesidad (0,7%) tuvieron una ingesta promedio de calcio inferior al de las adolescentes de peso normal ($p = 0,06$)

Conclusiones: La ingesta dietética de calcio y en menor grado el consumo de productos lácteos se relaciona inversamente con la adiposidad total y abdominal así como con la prevalencia de sobrepeso en las adolescentes estudiadas.

© 2015 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jcastro@internacional.edu.ec (J. Castro Burbano).

KEYWORDS

Adolescents;
Calcium;
Intake;
Adiposity;
Overweight

Relationship between dietary calcium intake and adiposity in female adolescents**Abstract**

Background and objective: The prevalence and magnitude of obesity in children and adolescents increase rapidly. Besides genetic and environmental factors, calcium intake has recently been identified as a dietary factor that is inversely related with body mass index and development of overweight and obesity.

The purpose of this study was to assess the correlation between dietary calcium intake and body mass index and fat distribution in female adolescents.

Materials and methods: This was a cross-sectional study where anthropometric variables (weight, height, body mass index, waist and hip circumference) were collected in 244 female adolescents to establish total body adiposity and fat distribution. A 24-hour recall and a food frequency questionnaire were used to assess total calorie, calcium, and dairy products intake.

Results: Calcium intake was inversely related to body mass index ($P < .05$), waist circumference ($P < .05$), hip circumference ($P > .05$), and waist to hip ratio ($P < .05$). Overweight (8.3%) and obese (0.7%) adolescents had a lower mean calcium intake than adolescents of normal weight ($P = .06$).

Conclusions: Dietary calcium intake and, to a lesser extent, consumption of dairy products are inversely related to total and abdominal adiposity, and also to the prevalence of overweight in this group of adolescents.

© 2015 SEEN. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades crónicas no transmisibles constituyen un problema global de salud¹. Ocasionalmente impactos serios en la salud y conducen a efectos adversos graves en la calidad de vida de las personas, favorecen la ocurrencia de mortalidad prematura y representan altos costos para la sociedad. Enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedad respiratoria crónica y diabetes son responsables del 60% de las muertes alrededor del mundo. Se estima que 41 millones de personas fallecerán a causa de las enfermedades crónicas no transmisibles en el año 2015².

La obesidad es considerada por la Organización Mundial de la Salud como la «epidemia del siglo XXI», su prevalencia ha aumentado y continúa incrementándose de forma alarmante en países desarrollados, así como en países de economía en transición, adquiriendo proporciones epidémicas. El sobrepeso y la obesidad son responsables de alrededor de 2,6 millones de muertes anualmente. Considerando su etiología multifactorial, los factores genéticos parecen haber desempeñado únicamente un rol secundario en el incremento de la prevalencia de obesidad, mientras que los factores ambientales como la dieta y la inactividad física emergen como los determinantes más importantes en el incremento de la adiposidad en los últimos 30 años².

En niños y adolescentes, la prevalencia y la magnitud de la obesidad se incrementan también de forma acelerada³. La obesidad infantil constituye la causa más común de insulinoresistencia en niños y adolescentes y se asocia con dislipidemias, diabetes tipo 2, complicaciones vasculares a largo plazo y en general con un incremento en la morbimortalidad en la edad adulta^{3,4}.

Muchas investigaciones se han enfocado hacia la identificación de la combinación de macronutrientes capaces de

regular el peso corporal, pero los efectos de los micronutrientes necesitan ser más explorados. Algunos minerales participan en el metabolismo energético y en la secreción y acción de la insulina, y pueden interferir en el control de la obesidad⁵.

Estudios que han buscado explicaciones epidemiológicas para el fenómeno del incremento en la adiposidad han identificado la ingesta de calcio dietético como uno de los factores que se correlaciona inversamente con el índice de masa corporal (IMC). Es así que en los últimos años ha comenzado a aparecer evidencia consistente acerca del papel del consumo de calcio y de lácteos en la prevención de la obesidad. La primera descripción de McCarron hace 2 décadas sobre el menor peso de los americanos que en la Encuesta Nacional de Salud habían ingerido más calcio abrió una línea de investigación básica, clínica y molecular orientada a confirmar primero y luego a explicar los mecanismos por los cuales un mineral aparentemente extraño a la ecuación energética, podría contribuir a perder peso⁶. Estudios de corta duración han descrito asociaciones negativas entre el consumo de calcio y el IMC, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura⁷. Estudios experimentales en ratas para determinar el efecto de la ingesta subcrónica de calcio en la dieta sobre el peso corporal y el metabolismo de lípidos mostraron que la administración de calcio adicional a una dieta alta en grasa disminuyó su peso corporal y el contenido de grasa abdominal durante el tratamiento, infiriéndose una posible disminución en la absorción de las grasas, así como un posible incremento en la apoptosis del tejido adiposo⁸⁻¹⁰.

El reanálisis de varios estudios prospectivos diseñados para evaluar el efecto de los lácteos en la prevención de osteoporosis muestra que los grupos que fueron tratados con calcio o con una mayor ingesta de lácteos presentaron

consistentemente un menor riesgo de sobrepeso¹¹. Se encontró que el riesgo relativo de una alta adiposidad corporal era mayor en aquellas personas con la ingesta de calcio más baja y fue progresivamente menor conforme la ingesta de calcio se incrementó; el riesgo relativo fue de 0,75 para el segundo cuartil, de 0,40 para el tercer cuartil y de 0,16 para el cuarto cuartil de ingesta de calcio en mujeres. El consumo de productos lácteos, proteína dietética y calcio se asoció con una composición corporal más favorable en hombres y mujeres obesos¹²⁻¹⁴.

Resultados de estudios clínicos de ingesta de calcio, encontraron asociaciones negativas significativas entre ingesta de calcio y peso corporal en todos los grupos de edad, y el rango de probabilidad para tener sobrepeso (IMC > 25) fue de 2,25 para las mujeres en la mitad más baja de ingesta de calcio¹⁵⁻¹⁷.

De otro lado, algunos estudios han reportado que el incremento en el consumo de lácteos sin restricción energética, no conduciría a un cambio significativo en el peso o composición corporal¹⁸.

Con estos antecedentes y ante la inconsistencia de diversos estudios observacionales y experimentales referente a los efectos del consumo de lácteos sobre el peso y composición corporal, realizamos un estudio para determinar si la ingesta de calcio dietético y productos lácteos se correlaciona con el grado de adiposidad y el desarrollo de sobrepeso en un grupo de adolescentes mujeres.

Objetivos

Determinar si la ingesta dietética de calcio se correlaciona con el IMC y la distribución de la grasa corporal en adolescentes mujeres.

Determinar si la ingesta de productos lácteos se correlaciona con el IMC y la distribución de la grasa corporal en adolescentes mujeres.

Materiales y métodos

Se trata de un estudio epidemiológico observacional de corte transversal, en el cual participaron 244 adolescentes mujeres de 12 a 19 años de edad, las cuales fueron seleccionadas aleatoriamente de colegios públicos y privados de la lista de colegios del Ministerio de Educación del Ecuador.

Todas las participantes aceptaron voluntariamente participar y nos entregaron el consentimiento escrito firmado por un adulto responsable de su cuidado. Se excluyó de participar a aquellas adolescentes que presentaban alguna discapacidad física que dificultara la toma de medidas antropométricas y las que tenían antecedentes clínicos de problemas endocrinos o metabólicos o de enfermedad cardiovascular, respiratoria o musculoesquelética.

El estudio fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad San Francisco de Quito.

La muestra se calculó utilizando el programa Epi Info (versión 6), con los siguientes parámetros: nivel de confianza del 95%, prevalencia esperada de sobrepeso del 12% y precisión del 7%.

Definición de variables

Antropometría. Se tomaron las siguientes medidas antropométricas: Peso corporal: utilizando una báscula SECA (Alemania); estatura: utilizando un estadiómetro de pedestal; circunferencia de la cintura: medida a mitad de distancia entre el reborde costal y la cresta iliaca; y circunferencia de la cadera: medida en la parte más ancha de la cadera, a nivel de los trocánteres mayores, utilizando una cinta métrica inextensible.

El IMC se calculó como: peso (kg)/talla (m²).

Sobrepeso y obesidad. El sobrepeso y la obesidad se definieron mediante el IMC. Se consideró sobrepeso un IMC por encima del percentil 85, y obesidad un IMC por encima del percentil 95, y se compararon las cifras resultantes con las de las tablas del Centro Nacional para Estadísticas de Salud (NCHS, del inglés National Center for Health Statistics) según la edad y el sexo¹⁹.

Distribución de la grasa. Para determinar la distribución de la grasa corporal, se utilizó el índice cintura/cadera.

Ingesta calórica, de macronutrientes, calcio y lácteos. Estas se calcularon mediante un instrumento de recordatorio de 24h. Para facilitar el recuerdo del tamaño de las porciones y disminuir el sesgo de recuerdo, se mostró a las participantes el libro con fotografías de porciones de alimentos elaborado por la Asociación Dietética Estadounidense. Para determinar la variación entre días laborables y de fin de semana, se realizaron 3 recordatorios por persona en las adolescentes de los colegios estatales y 2 recordatorios en las de los colegios particulares. La información así obtenida se analizó con el programa *Food Processor* (Nutrition Analysis ESHA), con el cual se determinaron la ingestión calórica total y de macronutrientes, el porcentaje de macronutrientes de las calorías totales y la ingesta diaria de calcio.

De acuerdo a las distribuciones de frecuencia obtenidas en este grupo de adolescentes, dividimos el consumo de calcio en 3 grupos: ingesta adecuada: aquellas personas que consumían igual o más de 1.200 mg/día; ingesta baja: aquellas que consumían menos de 1.200 mg/día; ingesta muy baja: aquellas que consumían igual o menos de 600 mg/día de calcio.

Para establecer el consumo de lácteos (leche, queso y yogurt) se realizó un cuestionario de frecuencia de consumo, establecimos como una ingesta adecuada a aquellas personas que consumían una o más porciones de lácteos al día y como ingesta baja a las que consumían menos de una porción al día.

Análisis de datos. Las variables se analizaron por medio de estadísticas descriptivas y se presentan como promedios \pm una desviación estándar en el caso de las variables continuas, y como porcentajes en el caso de las variables nominales. Se establecieron las diferencias entre grupos mediante la prueba *t* de Student para variables continuas y la de χ^2 para variables categóricas. Para establecer la asociación entre el IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, e índice cintura/cadera con las variables predictoras, se realizaron análisis de regresión múltiple. Se consideraron resultados estadísticamente significativos con un nivel de significación $\leq 0,05$. Se usó el programa Excel 2013 para registrar los datos y el SPSS versión 22 para Windows para el procesamiento y análisis estadístico.

Tabla 1 Análisis de regresión múltiple entre la ingesta de calcio y diferentes parámetros antropométricos

Variable predictora	Medidas antropométricas	r	p
Ingesta de calcio (mg)	Índice de masa corporal (IMC)	-0,21	0,001
	Percentil IMC	-0,13	0,040
	Circunferencia cintura	-0,17	0,007
	Circunferencia cadera	-0,081	0,20
	Índice cintura/cadera	-0,14	0,026

Tabla 2 Ingesta calórica y de calcio según el estado nutricional

Estado nutricional	Ingesta promedio de				
	Calcio (mg)	DE	Calorías	DE	N
Peso bajo	453,00	338,28	1.992,1	789,8	14
Normopeso	507,84	367,98	1.736,7	742	206
Sobrepeso	494,73	386,84	1336,5	483,1	24
Total	485,19	364,36	1.738,10	738,1	244
	p = 0,06		p = 0,005		

Tabla 3 Relación entre la ingesta de calcio con el peso corporal

Ingesta de calcio	Peso bajo	Normal	Sobrepeso	Obesidad
Muy baja	8 (57%)	97 (47,1%)	14 (63,6%)	2 (100%)
Baja	5 (35,7%)	97 (47,1%)	8 (36,4%)	0 (0%)
Adecuada	1 (7,1%)	12 (5,8%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	14	206	22	2
	p = 0,48			

Resultados

El análisis de regresión múltiple demuestra que la ingesta de calcio ajustada según la ingesta calórica se correlaciona negativamente con el IMC ($p < 0,05$), circunferencia de cintura ($p < 0,05$), circunferencia de cadera ($p > 0,05$) e índice cintura/cadera ($p < 0,05$) (tabla 1).

En la relación existente entre el estado nutricional con la ingesta de calcio encontramos que las adolescentes con sobrepeso tienen una ingesta promedio de calcio inferior a la de las adolescentes de peso normal ($p = 0,06$); del mismo modo se observa también que las adolescentes con sobrepeso tienen una ingesta calórica menor a las adolescentes de peso normal ($p = 0,005$) (tabla 2).

En cuanto a la asociación entre consumo de calcio y peso corporal, encontramos que las adolescentes con sobrepeso y obesidad tienen especialmente una muy baja y baja ingesta de calcio y ninguna de las adolescentes de estos grupos presenta una ingesta adecuada de calcio ($p = 0,48$) (tabla 3).

Finalmente encontramos que las adolescentes con una baja ingesta de productos lácteos (leche, queso y yogurt) tienen en promedio un mayor IMC (20,09 vs. 19,58), y una mayor circunferencia de la cintura (71,3 vs. 69,18) en comparación con las que tienen una ingesta adecuada ($p > 0,05$).

Discusión

Los resultados del presente estudio demuestran que existe una correlación inversa entre la ingesta de calcio dietético

y la ingesta de productos lácteos con la adiposidad corporal y la existencia de sobrepeso u obesidad en este grupo de adolescentes mujeres.

Otros estudios transversales similares al nuestro realizados en adolescentes han demostrado igualmente una correlación negativa entre la ingesta de calcio e indicadores antropométricos, peso, IMC, masa grasa y porcentaje de grasa²⁰. El mecanismo fisiopatológico de esta asociación pareciera estar relacionado con la capacidad de oxidación del tejido graso. Ingestas elevadas de calcio producirían una disminución de los niveles intracelulares de calcio en el tejido adiposo lo que promovería la oxidación de las grasas en lugar de su depósito. Por el contrario, bajas ingestas de calcio dietético producirían el efecto inverso²¹. Diversos estudios en humanos han mostrado de forma similar una relación inversa entre una ingesta elevada de calcio y la existencia de desórdenes metabólicos relacionados con la obesidad como la hipertensión, la diabetes y la insulinorresistencia²².

Adicionalmente, algunas investigaciones han descrito que el consumo de calcio proveniente de los lácteos promueve la pérdida de masa grasa en mujeres obesas premenopáusicas²³. Finalmente, modelos animales han proporcionado un mecanismo sobre la forma en la cual una baja ingesta de calcio podría influir en los depósitos de grasa corporal²⁴. Entre estos mecanismos, se ha propuesto que una dieta baja en calcio incrementa las concentraciones intracelulares de calcio por medio de la estimulación de hormonas calcitropicadas, tales como 1,25 dihidroxivitamina

D y parathormona, las cuales pueden incrementar el calcio intraadipocítico. Estas elevadas concentraciones intraadipocito del calcio pueden entonces incrementar la tasa de lipogénesis e inhibir la lipólisis, conduciendo consecuentemente a un incremento en la adiposidad. De esta manera, un incremento en la ingesta dietética de calcio sería propuesto para prevenir el desencadenamiento de esta cascada al mantener bajas las concentraciones de hormonas calcitropicas, por lo tanto disminuyendo el calcio intracelular y el contenido de lípidos en los adipocitos²⁵.

Por otro lado, se ha visto que el calcio incrementa la excreción fecal de ácidos grasos de una manera dosis-dependiente. Una persona que consume 2.500 kcal con un tercio de la energía proveniente de las grasas y que consume de forma adicional 2 g de calcio elemental por día, se espera que excrete un 1% adicional de energía de la grasa por día y se anticiparía una pérdida energética de 3.010 kcal/año en las heces. Este déficit energético podría ocasionar un cambio en el peso corporal de $-0,4$ kg/año. No obstante, los efectos del calcio en la excreción de grasa no son suficientes para explicar la mayor diferencia en el peso corporal mostrada por algunos estudios en animales y humanos, particularmente del calcio proveniente de productos lácteos. Estudios realizados en ratones transgénicos han demostrado también que dietas altas en calcio estimulan la expresión de la proteína desacoplante del tejido adiposo (UCP)2 y del músculo esquelético (UCP)3^{26,27}.

Otro mecanismo por el cual la ingesta dietética de calcio podría afectar la adiposidad corporal es un efecto en la absorción de triacilglicerol del tracto gastrointestinal. Se ha visto que la fortificación con calcio incrementa el porcentaje de grasa saturada excretada en las heces, del 6-13% por día. La dieta alta en calcio también redujo significativamente el colesterol total en el 6%, el colesterol LDL en el 13% y las concentraciones de apolipoproteína B en el 7%, comparado con una dieta baja en calcio; en definitiva, que la ingesta de calcio dietético puede estar inversamente relacionada con el desarrollo de síndrome metabólico²⁸. Sería interesante evaluar si la mayor ingesta de calcio proveniente especialmente de la dieta no solo reduce el riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad, sino también, si por el aparente efecto reductor en los valores de lípidos y de la glucosa es capaz de reducir el riesgo cardiovascular a largo plazo.

En nuestro estudio encontramos ante todo la ingesta dietética de calcio como el factor de mayor correlación con la adiposidad total y abdominal, así como con la presencia de sobrepeso y obesidad, en tanto que la ingesta de productos lácteos también demostró una correlación negativa, aunque no de forma significativa, coincidiendo con la mayoría de los estudios que han encontrado una correlación negativa entre la ingesta de calcio dietético especialmente el proveniente de lácteos y el desarrollo de sobrepeso y obesidad²⁹.

La explicación por la cual en nuestro estudio la ingesta de productos lácteos no se correlacionó de forma significativa con el nivel de adiposidad a diferencia del calcio dietético, el cual sí demostró asociación significativa, puede deberse al hecho de que no se diferenció qué tipo de lácteos son los que preferentemente consumen, es decir, si son enteros o descremados; lo más probable, de acuerdo a nuestros hábitos de alimentación, es que la mayoría consumen productos enteros con alto contenido de grasa y ello explique la poca correlación entre consumo de lácteos con la adiposidad

corporal, en tanto que la ingesta total de calcio se asoció negativamente y de forma significativa con la adiposidad total y ante todo con la clínicamente importante adiposidad abdominal, la cual se encuentra íntimamente relacionada con el desarrollo de los diversos trastornos cardiometabólicos, como son las alteraciones en el metabolismo de la glucosa, hipertrigliceridemia, colesterol HDL bajo, aumento de la presión arterial, síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular³⁰. Otra explicación de la asociación no significativa entre la ingesta de lácteos y el desarrollo de sobrepeso puede haberse debido al tamaño de muestra reducido.

De todas maneras, sin considerar el mecanismo involucrado, la mayoría de los estudios apoyan la conclusión de que el calcio dietético puede desempeñar un rol en la regulación del peso corporal y apoyan la hipótesis de que el incremento del calcio dietético puede disminuir una futura ganancia de peso y reducir el riesgo de desarrollar trastornos cardiometabólicos. Sin embargo, solo han sido realizadas pequeñas pruebas clínicas diseñadas específicamente para examinar los efectos del calcio dietético sobre el peso corporal, adiposidad total y valores de lípidos y glucosa. Consideramos importante llevar a cabo estudios clínicos prospectivos para determinar si el peso corporal puede ser modificado por medio de la suplementación con calcio o con el incremento de productos lácteos bajos en grasa en la dieta, y si adicionalmente con estas medidas se puede conseguir una disminución en el riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas relacionadas con el acúmulo de grasa a nivel visceral como la diabetes o la enfermedad cardiovascular.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento para la realización de la presente investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses para la realización del presente trabajo de investigación.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen la valiosa colaboración prestada para la realización del presente trabajo de investigación a las autoridades de los colegios: Nacional de Cumbayá y William Shakespeare de la parroquia Tumbaco, así como a las adolescentes participantes del estudio.

Bibliografía

1. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. *The Lancet Saúde no Brasil*. 2011; *Saúde no Brasil* 4, Maio: 61-74.
2. World Health Organization. 2008-2013 Action Plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases. Geneva: WHO; 2008. Disponible en: <http://www.who.int/nmh/publications/9789241597418/en/>

3. Cadenas-Sánchez C, Artero EG, Concha F, Leyton B, Kain J. Anthropometric characteristic and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutr Hosp.* 2015;32:346–53.
4. Kamijo K, Khan NA, Pontifex MB, Scudder MR, Drollette ES, Raine LB, et al. The relation of adiposity to cognitive control and scholastic achievement in preadolescent children. *Obesity.* 2012;20:2406–11.
5. Cominetti C, Marreiro DDN, Cozzolino SMF. Minerais e obesidade in Cozzolino SMF. *Biodisponibilidade de nutrientes.* 3.ª ed Barueri, SP: Manole; 2009. p. 811–41.
6. McCarron DA. Dietary calcium as an antihypertensive agent. *Nutr Rev.* 1984;42:223–5.
7. Onakpoya IJ, Perry R, Zhang J, Ernst E. Efficacy of calcium supplementation for management of overweight and obesity: Systematic review of randomized clinical trials. *Nutr Rev.* 2011;69:335–43.
8. Yanovski JA, Parikh SJ, Yanoff LB, Denkinger BI, Calis KA, Reynolds JC, et al. Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults. *Ann Intern Med.* 2009;150:821–9.
9. Barrientos-Alvarado C, Becerra-Reséndiz V, Flores-Gómez A, Beltrán-García X. El calcio minimiza la absorción de grasas en ratas. *Rev Hosp Jua Mex.* 2013;80:219–23.
10. Sergeev IN1, Song Q. High vitamin D and calcium intakes reduce diet-induced obesity in mice by increasing adipose tissue apoptosis. *Mol Nutr Food Res.* 2014;58:1342–8.
11. Wenersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E, et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. *Am J Clin Nutr.* 2009;90:8.
12. Reid IR, Ames R, Mason B, Bolland MJ, Bacon CJ, Reid HE, et al. Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:131–9.
13. Bortolotti M, Rudelle S, Schneiter P, Vidal H, Loizon E, Tappy L. Dairy calcium supplementation in overweight or obese persons: Its effect on markers of fat metabolism. *Am J Nutr.* 2008;88:877–85.
14. Murphy KJ, Crichton GE, Dyer KA, Coates AM, Pettman TL, Milte C, et al. Dairy foods and dairy protein consumption is inversely related to markers of adiposity in obese men and women. *Nutrients.* 2013;5:4665–84.
15. Bueno MB, Cesar CLG, Martini LA, Fisberg RM. Dietary calcium intake and overweight: An epidemiologic view. *Nutrition.* 2008;24:1110–5.
16. Harvey-Berino J, Casey B, Lauber R, Starinski A. The impact of calcium and dairy product consumption on weight loss. *Obes Res.* 2005;13:1720–6.
17. Esteves EA, Rodrigues CAA, Paulino ÉJ. Ingestão dietética de cálcio e adiposidade em mulheres adultas. *Rev Nutr.* 2010;23:543–52.
18. Abargouei AS1, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes (Lond).* 2012;36:1485–93.
19. Kuczumski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, et al. CDC growth charts for the United States: Methods and development. *Vital Health Stat.* 2000;11:2002.
20. Vargas-Hernández G, Romero-Velarde E, Vásquez-Garibay EM, Vizmanos-Lamotte B, Troyo-Sanromán R. Calcium intake and adiposity in adolescents aged 12-16 years in Guadalajara, Mexico. *Arch Latinoam Nutr.* 2013 Jun;63:157–63.
21. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res.* 2004;12:582–90.
22. Reid IR, Ames R, Mason B, Bolland, Mark J, Bacon CJ, Reid HE, et al. Effects of calcium supplementation on lipids, blood pressure, and body composition in healthy older men: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:131–9.
23. Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr.* 2011;141:1626–34.
24. Sun X, Zemel MB. Calcium and dairy products inhibit weight and fat regain during ad libitum consumption following energy restriction in Ap2-agouti transgenic mice. *J Nutr.* 2004;134:3054–60.
25. Parikh S, Yanovski J. Calcium intake and adiposity. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:281–7.
26. Zemel MB. Mechanisms of dairy modulation of adiposity. *J Nutr.* 2003;133:252S–6S.
27. Villarreal P, Villalobos E, Reyes M, Cifuentes M. Calcium, obesity, and the role of the calcium-sensing receptor. *Nutr Rev.* 2014 Oct;72:627–37.
28. Reid IR, Mason B, Horne A, Ames R, Clearwater J, Bava U, et al. Effects of calcium supplementation on serum lipid concentrations in normal older women: a randomized controlled trial. *Am J Med.* 2002;112:343–7.
29. Keast DR, Gallant KM, Albertson AM, Gugger CK, Holschuh NM. Associations between yogurt, dairy, calcium, and vitamin D intake and obesity among U.S. children aged 8-18 years: NHANES, 2005-2008. *Nutrients.* 2015;7:1577–93.
30. Coniglio R. Relación entre la obesidad central y los componentes del síndrome metabólico. *Acta Bioquim Clin Latinoam.* 2014:191–201.