



## Revisión

# Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en adolescentes y adultos; revisión sistemática

Luis Mario Gómez-Miranda<sup>1</sup>, Arturo Jiménez-Cruz<sup>2</sup> y Montserrat Bacardí-Gascón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California. Escuela de Deportes. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Medicina y Psicología. México.

## Resumen

**Introducción:** Se ha observado una asociación entre el aumento del consumo de bebidas azucaradas y las enfermedades metabólicas.

**Objetivo:** Analizar estudios aleatorizados (EA) en  $\geq 13$  años de edad, de 18 o más semanas de intervención, que valoren la reducción o el aumento en el consumo de bebidas azucaradas, saborizadas, jugos de frutas y bebidas carbonatadas, sobre indicadores de adiposidad.

**Metodología:** Se realizó una búsqueda en PubMed, de EA publicados hasta el 10 de abril de 2013. El término utilizado para la búsqueda fue "Sugar Sweetened Beverages". Se encontraron tres estudios enfocados a reducir y uno a aumentar<sup>12</sup> el consumo de bebidas azucaradas.

**Resultados:** En uno de los estudios dirigidos a reducir el consumo, se observó una ligera reducción del IMC en el grupo de intervención ( $p=0,045$ ). En otro estudio se observó que la reducción de 355 ml/día se asoció a una pérdida de peso de 0.7 kg (IC 95%: 0,2-1,1,  $p=0,01$ ). En el estudio para aumentar el consumo, se observó un aumento del cociente de la grasa visceral y la grasa subcutánea abdominal en el grupo que consumió Coca Cola regular y una disminución en el grupo que consumió leche descremada ( $p=0,01$ ).

**Conclusión:** Los resultados indican la tendencia hacia un efecto de la ingesta de bebidas azucaradas sobre la adiposidad.

(Nutr Hosp. 2013;28:1792-1796)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6769

Palabras clave: *Bebidas azucaradas. Adiposidad. Ensayos aleatorizados. Revisión sistemática.*

## Introducción

En las dos últimas décadas, la obesidad se ha convertido en una pandemia. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2008, 1400 millones de adultos ( $\geq 20$  años de edad) tenían sobrepeso, de los cuales, más

**Correspondencia:** Arturo Jiménez-Cruz.  
Universidad Autónoma de Baja California.  
Avda. Tecnológico.  
14418 Tijuana. Baja California.  
E-mail: ajimenez@uabc.edu.mx

Recibido: 12-VI-2013.  
Aceptado: 26-VI-2013.

## RANDOMIZED CLINICAL TRIALS ON THE SUGAR SWEETENED BEVERAGES ON ADIPOSITY IN OLDER THAN 13 Y; SYSTEMATIC REVIEW

### Abstract

**Introduction:** An association between consumption of sugar sweetened beverages (SSB) and metabolic diseases has been observed.

**Objective:** The aim of this study was to analyze randomized clinical trials (RCT) of 18 or more weeks of intervention among  $\geq 13$  year old individuals, which examined the consumption of SSB on adiposity indicators.

**Methods:** An electronic literature search was conducted in the PubMed database of RCT studies published up to April 10<sup>th</sup>, 2013. Term used for this search was "Sugar Sweetened Beverages".

**Results:** Four studies were found. In one of the studies, after the reduction of SSB consumption, a small reduction of BMI was observed ( $p = 0.045$ ). Another study showed that the reduction of 355 ml/day was associated with a weight loss of 0.7 kg (95% CI: 0.2-1.1,  $p = 0.01$ ). In a different study, in the group consuming regular Coke, an increase in the visceral: abdominal subcutaneous fat ratio, was observed ( $p = 0.01$ ). In another study, there were no differences on adiposity between the intervention and control groups.

**Conclusion:** The results of this review indicate a trend toward an effect of the consumption of SSB on adiposity.

(Nutr Hosp. 2013;28:1792-1796)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6769

Key words: *Review. Dietary supplements. Cervical cancer. Chemopreventive. Palliative.*

de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres tenían obesidad<sup>1</sup>.

Alimentos con densidad energética alta como las bebidas azucaradas se han asociado al aumento de la incidencia de la obesidad<sup>2-5</sup>. Las bebidas azucaradas o con azúcar añadida, en las que se incluyen las bebidas saborizadas, los jugos de frutas y principalmente las bebidas carbonatadas, se han visto asociadas con un aumento en la obesidad<sup>2-5</sup>. Además, se ha observado una asociación entre el aumento del consumo de bebidas azucaradas y enfermedades metabólicas, como la hipertensión arterial, la resistencia a la insulina, la diabetes tipo 2, la obesidad abdominal, la hipertrigliceri-

demia y el síndrome metabólico<sup>2,6</sup>. Esa asociación puede ser el resultado de que las bebidas azucaradas tienen un alto índice glucémico y bajo índice de saciedad, cuando se compara con el consumo de alimentos con bajo índice glucémico<sup>7-9</sup>.

Malik y cols. (2006), realizaron una revisión sistemática en la que incluyeron diez estudios prospectivos y cinco experimentales, para valorar el efecto del consumo de bebidas carbonatadas sobre la ganancia de peso. En dos estudios experimentales, uno con niños (intervención de 25 semanas) y otro con adolescentes (intervención de un año), se observó que la reducción en el consumo de bebidas carbonatadas disminuyó significativamente la prevalencia de sobrepeso y obesidad, mientras que en los tres estudios restantes no hubo cambio significativo en el peso corporal<sup>10</sup>.

En una revisión sistemática realizada por Olsen y Heitmann en 2008, se estudió la asociación entre el consumo calórico de bebidas azucaradas y los cambios en el peso corporal e índice de masa corporal (IMC). Se analizaron 14 estudios prospectivos y cinco aleatorizados. Tres estudios experimentales demostraron un efecto positivo al consumir bebidas azucaradas sobre los cambios en la grasa corporal. En los otros dos estudios aleatorizados no se encontraron cambios. Una limitación de este estudio fue la heterogeneidad en la definición de calorías provenientes de bebidas azucaradas<sup>3</sup>.

Pérez y cols. (2013), realizaron una revisión sistemática con la finalidad de analizar, en estudios prospectivos, la relación entre el consumo de bebidas azucaradas-carbonatadas antes de los seis años de edad y el peso o IMC en niños mayores. Observaron una rela-

ción positiva entre el consumo de estas bebidas antes de los seis años y el aumento de peso, el IMC y la circunferencia de cintura. Sin embargo los resultados fueron inconsistentes. En los dos estudios con mayor número de participantes la asociación fue positiva. La limitación de esta revisión fue el hecho de que en los estudios analizados se utilizaron diversos instrumentos para medir el consumo de las bebidas azucaradas-endulzadas, así como distintos indicadores para evaluar la obesidad<sup>5</sup>.

Sin embargo, no encontramos revisiones sistemáticas que analicen en estudios aleatorizados, el efecto a largo plazo del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en adolescentes y adultos. Por lo que el objetivo de este estudio fue analizar estudios aleatorizados de 18 o más semanas de intervención, en individuos  $\geq 13$  años de edad, que valoren la reducción o el aumento en el consumo de bebidas azucaradas, saborizadas, jugos de frutas y bebidas carbonatadas, sobre indicadores de adiposidad.

## Metodología

Se realizó una búsqueda electrónica de la literatura en la base de datos PubMed, de ensayos clínicos aleatorizados hasta el 10 de abril de 2013. Se buscó en idioma español e inglés, estudios aleatorizados con una intervención  $\geq$  de 18 semanas, que analizaran el efecto del consumo de bebidas azucaradas, saborizadas, jugos de frutas y bebidas carbonatadas sobre el estado de peso e IMC en adolescentes y adultos  $\geq$  a 13 años con sobre-

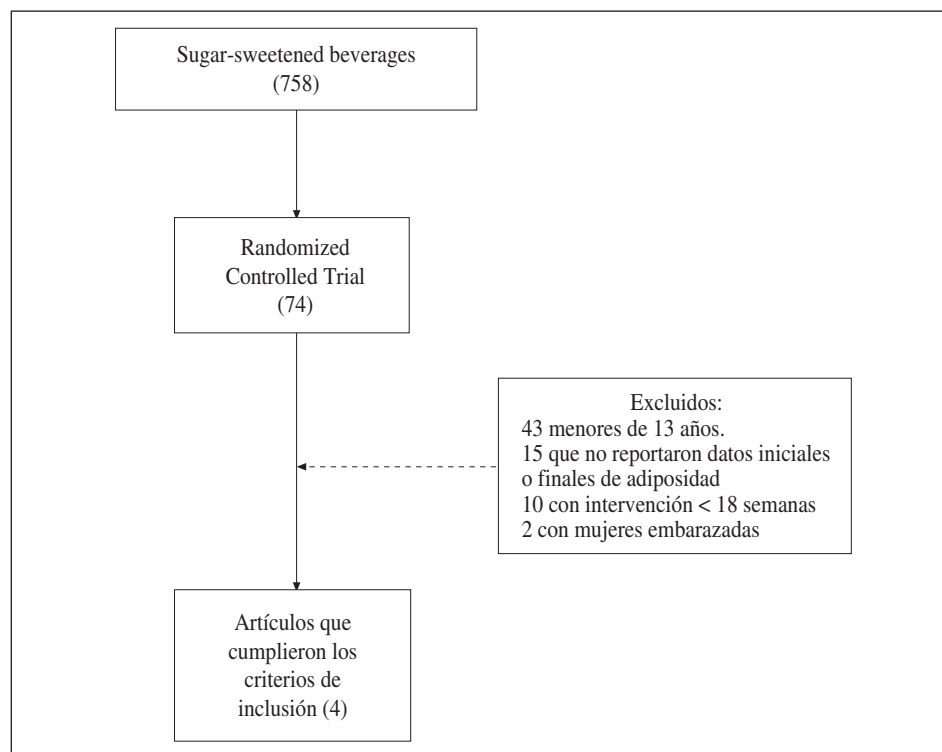


Fig. 1.—Diagrama de flujo.

peso u obesidad. Las palabras claves utilizadas para la búsqueda electrónica fueron “Sugar Sweetened Beverages”. Se excluyeron los artículos que no reportaban datos iniciales o finales de adiposidad. En la figura 1 se presentan el proceso de la búsqueda.

## Resultados

En la tabla 1 se presentan las características de los cuatro estudios que cumplieron con los criterios de inclusión.

Tres estudios estuvieron diseñados para reducir<sup>11,12,14</sup> y uno para aumentar<sup>13</sup> la ingesta de bebidas azucaradas. El rango de edad de los participantes fue de 13 a 79 años, el período de intervención de 18 a 52 semanas y el número de participantes oscilaron entre 47 a 810 individuos. Tres estudios fueron realizados en los Estados Unidos<sup>11,12,14</sup> y uno en Dinamarca<sup>13</sup>. Ningún estudio reportó poder estadístico. Dos estudios tuvieron una retención mayor al 78%<sup>13,14</sup> y dos no la reportaron<sup>11,12</sup>. De los estudios dirigidos a la reducción de consumo de bebidas, en un estudio se observó una reducción estadísticamente significativa del IMC en el grupo intervención al compararse con el control<sup>14</sup>, en los otros dos no se observaron diferencias significativas. Sin embargo, en uno de ellos, se observó que reducir una porción diaria de 355 ml de bebidas azucaradas se asoció a una pérdida de peso de 0,7 kg (IC 95%: 0,2-1,1,  $p = 0,01$ )<sup>12</sup>. En el estudio dirigido al aumento de consumo de bebidas azucaradas, no se describen diferencias significativas entre grupos; sin embargo se observó un aumento del cociente entre la grasa visceral y la grasa subcutánea abdominal en el grupo que consumió Coca Cola regular y una disminución en el grupo que consumió leche descremada ( $p = 0,01$ )<sup>13</sup>.

En el estudio realizado por Ebbeling y cols. (2006), participaron 103 adolescentes, entre 13 y 18 años de edad, quienes regularmente consumían bebidas azucaradas. Se realizó una intervención durante 25 semanas. Al grupo de intervención (GI) se le proporcionó cuatro porciones por día (360 ml cada una) de bebida sin calorías (agua, sodas de dieta, tés helados, limonadas y ponches) para reemplazar las bebidas azucaradas. Se recomendó que no consumieran y que no almacenaran en casa bebidas azucaradas. Al grupo control (GC) no se le realizó ninguna recomendación. El GI consumió menos bebidas azucaradas comparado con el GC ( $p < 0,0001$ ). No se observaron cambios significativos en el IMC. Las limitaciones de este estudio fueron que no reportaron el poder estadístico, la muestra fue pequeña, no se realizó el análisis de intención de tratar, no fue cegado, no reportan enmascaramiento de la asignación, no describen el porcentaje de retención y no se estimaron el resto de las calorías de la dieta<sup>11</sup>.

En el estudio realizado por Chen y cols. (2009), participaron 810 adultos de 25 a 79 años. Aplicaron una intervención de 18 semanas, que consistió en tres estrategias que incluyeron consejos para perder peso, cam-

biar la dieta y promover la actividad física. Observaron que reducir una porción/d de bebidas azucaradas (355 mL) se asoció con una pérdida de peso de 0.7 kg ( $p = 0,003$ ). Al GI les permitieron beber agua, soda de dieta, leche, jugo, café y té sin azúcar y café y té con azúcar. No se observó asociación entre el consumo de las bebidas y la pérdida de peso. Las limitaciones de este estudio fueron la no descripción del poder estadístico, no se realizó el análisis de intención de tratar, el estudio no fue cegado, no reportaron enmascaramiento en la asignación de la muestra y no presentaron el porcentaje de retención<sup>12</sup>.

En el estudio realizado por Maersk y cols., en 2010, participaron 47 adultos de 20-50 años de edad, con sobrepeso. Los participantes fueron divididos en cuatro grupos (Coca Cola regular, leche, soda de dieta y agua) y cada uno de ellos consumió un litro al día de la bebida asignada. A todos los grupos se les permitió beber agua, té, café y la cantidad habitual de alcohol. Se valoró la dieta de los participantes al inicio, a los tres meses y al final del estudio. Después de 26 semanas no se observaron cambios significativos en el peso corporal ni en la masa grasa total, sin embargo se observó un aumento significativo del cociente de grasa visceral/grasa subcutánea abdominal en el grupo que consumió Coca Cola regular y una disminución en el grupo que consumió leche ( $p < 0,01$ ). Las limitaciones de este estudio fueron que no reportaron el poder estadístico, no se realizó el análisis de intención de tratar, el estudio no fue cegado, no reportaron enmascaramiento en la asignación. Entre las fortalezas del estudio fue una retención de 78% al final de la intervención<sup>13</sup>.

En el estudio realizado por Ebbeling y cols., en 2012, participaron 224 adolescentes con sobrepeso y obesidad de 14 y 15 años de edad, quienes regularmente consumían bebidas azucaradas. Se aplicó una intervención de 52 semanas, que consistió en reemplazar el consumo de bebidas azucaradas por bebidas sin calorías como el agua y las sodas de dieta. Las bebidas sin calorías fueron entregadas en el domicilio del participante cada dos semanas; se realizaron llamadas telefónicas (30 minutos por llamada) mensuales a los padres y se realizaron tres visitas a los participantes (20 minutos por visitas) con el propósito de motivar el seguimiento y permanencia de la intervención. El grupo control (GC) no tuvo ninguna restricción en el consumo de bebidas. Se observó un aumento significativo en el IMC en el GC ( $p < 0,001$ ), mientras que en el grupo intervenido (GI) no hubo cambios. Al final de la intervención se observaron diferencias significativas del IMC entre los grupos ( $p = 0,045$ ). Sin embargo, al año (dos años después del inicio) de la intervención no se encontraron diferencias significativas en el IMC entre los grupos. Las limitaciones de este estudio fueron la falta de poder estadístico, no se realizó el análisis de intención de tratar, no reportan enmascaramiento de la asignación. Entre las fortalezas del estudio fue una retención de 97% al final de la intervención y 93% a los

**Tabla I**  
Estudios aleatorizados del efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad

Referencia	Población	Edad o rango	Tipo de I	Duración semanas	Indicadores de adiposidad		P entre grupos	Observaciones
					Inicio IMC/peso/ % grasa	Final/cambio IMC/peso		
Ebbeling (2006)	103	13-18	Se proporcionó semanalmente bebidas sin calorías (4 porciones/d). Contacto por teléfono mensualmente.	25	I: 25,7±6,2 C: 24,9±5,7	I: 0,07 ±0,14 C: 0,21±0,15	NS	
Chen (2009)	810	25-79	3 estrategias (E): E1. Grupo control, sin asesorías E2. Asesorías sobre la dieta, actividad física y reducir sodio E3. Igual que E2 más DASH	18	95,2±1,8	91,7±19,7	NS	Reducir una porción/d de SSBs (355 mL) se asoció con una pérdida de peso de 0,7 kg (95% CI: 0,2, 1,1; P=0,003).
Maersk (2010)	47 SP	20-50	IR: Coca Cola regular IL: Leche ID: Coca Cola de dieta IA: Agua	26	IR: 97,8 IL: 94,7 ID: 92,2 IA: 101,7	IR: 99,0 IL: 96,0 ID: 92,3 IA: 102,3	0,8	Aumento del cociente de GV entre GSA en IR y disminución en IL (p=0,01)
Ebbeling (2012)	224	14-15	I: Reemplazo de bebidas azucaradas con bebidas sin calorías C: No restricción de bebidas	52	I: 30,4±5,2 C: 30,1±4,7	I: 30,5±5,6 C: 30,6±5,4**	0,045	Un año después de la intervención no se observaron diferencias significativas entre grupos

I: Intervención. C: control. SP: sobrepeso. d: día. \*: p < 0,05 entre inicio y final. \*\*: p < 0,001. NS: no significativo. GV: grasa visceral. GSA: grasa subcutánea abdominal.

dos años<sup>14</sup> y que durante 12 meses de intervención el GI presentó un menor IMC que el grupo control, lo que sugiere oportunidad para la reducción de peso a largo plazo.

## Discusión

La mayoría de los estudios de esta revisión indican un efecto entre el aumento o la disminución de la ingesta de bebidas azucaradas con el aumento o disminución de indicadores de adiposidad. A pesar de que sólo un estudio<sup>14</sup> muestra diferencias significativas entre el grupo control y el intervenido, dos estudios<sup>12,13</sup> muestran cambios en indicadores de adiposidad relacionados con la ingesta de bebidas azucaradas y en el estudio de mayor intervención, a los 12 meses, se observó un menor IMC en el GI. Sin embargo este grupo recuperó la diferencia al suspenderse la intervención. Los resultados son inconsistentes y la calidad de los estudios es de moderada a baja.

Estos resultados son consistentes con los reportados en la revisión sistemática realizada por Malik, 2006<sup>10</sup> y Olsen y Heitmann, 2008<sup>3</sup>, quienes observaron un efecto

del consumo de bebidas azucaradas sobre la ganancia de peso, así como una recuperación del peso perdido después de la intervención. Sólo en el estudio realizado por Ebbeling y cols., (2006), no se observaron cambios en el IMC al reducir la ingesta de bebidas azucaradas, lo que podría explicarse por la falta de control del resto de las calorías de la dieta.

La fortaleza de esta revisión es que solo se incluyen estudios aleatorizados y se incluyen indicadores sobre la calidad de los estudios. Dentro de las limitaciones de esta revisión, se puede señalar que los tipos de intervención en relación a las cantidades de bebidas, a los grupos de edad, al tiempo o tipo de intervención y a los indicadores para evaluar la obesidad fueron heterogéneos.

Aunque los resultados de estos estudios son inconsistentes, la mayoría de los estudios indican un efecto entre el aumento o la disminución de la ingesta de bebidas azucaradas con el aumento o disminución de indicadores de adiposidad. Sin embargo, se requieren estudios de más largo plazo, en grupos más homogéneos, con control de la dieta y la actividad física total, que incluyan poder estadístico, enmascaramiento de la asignación, mayor retención al final del estudio.

## Referencias

1. World Health Organization. Obesity and overweight fact sheet. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2008. Internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en> (accessed 11 mayo 2013).
2. Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 348-56.
3. Olsen & Heitmann. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. *Obesity reviews* 2008; 10: 68-75.
4. Popkin BM. Patterns of beverage use across the lifecycle. *Physiol Behav* 2010; 100 (1): 4-9.
5. Perez-Morales E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp* 2013; 28 (1): 47-51.
6. Stanhope KL, Schartz JM, Keim NL, Griffen SC, Bremer AA, Graham JL, Hatcher B, Cox. Consuming fructose-sweetened, not glucose sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. *The Journal of Clinical Investigation* 2009; 119 (5): 1322-34.
7. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 5-56.
8. Raben A, Vasilaras TH, Moller AC, Astrup A. Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 721-9.
9. Mourao DM, Bressan J, Campbell WW, Mattes RD. Effects of food form on appetite and energy intake in lean and obese Young adults. *Int J Obes (Lond)* 2007; 31: 1688-95.
10. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006; 84: 274-88.
11. Ebbeling CB, Feldman HA, Osganian SK, Chomitz VR, Ellenbogen SJ, Ludwig DS. Effects of decreasing sugar-sweetened beverage consumption on body weight in adolescents: a randomized, controlled pilot study. *Pediatrics* 2006; 117: 673-80.
12. Chen L, Appel LJ, Loria C, Lin PH, Champagne CM, Elmer PJ, y cols. Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial<sup>1-3</sup>. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 1299-306.
13. Maersk M, Belza A, Stodkilde-Jorgensen H, Ringgaard S, Chabanova E, Thomsen H, Pedersen SB, Astrup A, Richelsen B. Sucrose-sweetened beverages increase fat storage in the liver, muscle, and visceral fat depot: a 6-mo randomized intervention study. *Am J Clin Nutr* 2012; 95: 283-9.
14. Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, Antonelli TA, Gortmaker SL, Osganian SK, Ludwig DS. A Randomized Trial of Sugar-Sweetened Beverages and Adolescent Body Weight. *N Engl J Med* 2012; 367: 1407-16.