

# Consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas y su asociación con hipertensión en adolescentes de una comunidad urbano marginada de la Ciudad de México

MARCELA MARTINEZ VALDIVIA, MANUEL ABRAHAM GÓMEZ MARTÍNEZ, ARELY VERGARA CASTAÑEDA

**Resumen**— México se ha posicionado como el principal consumidor de refrescos, registrándose un incremento del consumo del 12% entre el 2000 y 2009. La ingesta de bebidas representa una gran parte del consumo total de energía ya que el consumo de dichas ha ido incrementándose mientras que el consumo de energía de los alimentos se ha mantenido constante. Suponiendo una tendencia claramente creciente en el consumo de energía asociado al aumento de las prevalencias de sobrepeso y obesidad, así como de riesgo cardiovascular, incluyendo la hipertensión arterial en poblaciones cada vez más jóvenes.

**Material y métodos:** Se realizaron evaluaciones antropométricas, que incluían el peso, talla, circunferencia de cintura y dietéticas con un recordatorio de 24 horas, así como evaluación clínica de la presión arterial de acuerdo a las guías de la American Heart Association a 242 adolescentes residentes del Pueblo de Santa Fe, de la Ciudad de México, considerada como una zona urbano marginada de acuerdo a las características definidas por la CONAPO. Se calculó el Índice de Masa Corporal, además se determinó el consumo de macro y micronutrientes con el programa Food Processor. Se realizaron pruebas de comparación para variables cuantitativas y cualitativas; t-student y  $\chi^2$ . Se consideró una significancia de 0.05. Además se propusieron modelos multivariados para ajustar por aquellas variables que pudieran influir sobre la presión arterial.

**Resultados:** Se observó una prevalencia mayor de hipertensión en los hombres que en las mujeres (13.9 vs 11.7%;  $p < 0.05$ ). Mientras que el consumo de sacarosa fue mayor en las mujeres (8.3%) en comparación con los hombres (7.4%). Se encontró una buena correlación entre el consumo de refrescos y jugos con la circunferencia de cintura ( $r = 0.523$ ;  $p < 0.001$ ;  $r = 0.463$ ;  $p < 0.001$ , respectivamente) y una alta correlación entre el consumo de refrescos y la presión sistólica y diastólica ( $r = 0.985$ ;  $p < 0.001$ ;  $r = 0.987$ ;  $p < 0.001$ , respectivamente).

**Conclusiones:** Existe una prevalencia de hipertensión arterial sistémica superior a la reportada a la media nacional en la población evaluada. El consumo de refrescos y de jugos se relacionan con la presión sistólica y la presión diastólica. En relación a la presión arterial sistólica el factor que tiene un mayor impacto es el peso corporal y el sexo, en un modelo univariado ajustado por el consumo de bebidas azucaradas.

MARCELA MARTÍNEZ VALDIVIA pertenece a la carrera de QUÍMICA EN ALIMENTOS de la Facultad de Ciencias Químicas. MANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ pertenece a la MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA de la Facultad de Medicina de la UNAM y realizaron el proyecto dentro de las actividades de investigación del GIDI de Alimentos y Salud (Email: arely.vergara@ulsa.mx). El proyecto fue asesorado por ARELY VERGARA CASTAÑEDA, Investigadora de la FCQ.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, México es el principal consumidor de refrescos, con un promedio de consumo de 164 litros por persona en un año [1], y si centralizamos los datos en la población adolescente encontramos que el consumo es de 668 mL/día en varones y 500 mL/día en mujeres [2].

Las familias mexicanas dependiendo del nivel de ingreso, destinan cierta cantidad al consumo de refrescos, un estudio presentado por la Procuraduría Federal del Consumidor, mostro que la población con un nivel de ingreso menor a seis mil pesos mensuales destinan el 3.7% de su gasto total al consumo de refrescos y el 2.5% al consumo de agua purificada [3], sin embargo aunque el consumo de ambas bebidas es similar, el gasto de una sobre la otra es mucho mayor ya que gastan en promedio \$211 mensuales en refrescos y en agua embotellada \$135[4].

Es importante mencionar que los ingredientes principales de un refresco son azúcares y sodio, siendo este el principal elemento que provoca un aumento en la presión arterial. El exceso de sodio ingerido, se absorbe rápidamente en el intestino, determinando un aumento de la osmolaridad plasmática. Ésta estimula la sensación de sed y obliga al consumo de agua con la consiguiente expansión del volumen intravascular. Para compensar y controlar este aumento de volumen, los riñones responden eliminando la sobrecarga de sodio y agua. Entonces para lograr eliminar el exceso, la presión arterial debe aumentar con el fin de incrementar la presión de filtración en los glomérulos y de esta manera, aumentar la carga filtrada y la excreción urinaria de sodio.

Por otro lado, la tendencia de la hipertensión arterial en los años 2006-2012 se ha mantenido estable tanto en hombres (32.4 vs 32.3%) como en mujeres (31.1 vs. 30.7%) [5]. Sin embargo, reportes indicados por los investigadores de la Fundación Interamericana del corazón de México mencionan que las personas de la Ciudad de México padece hipertensión cada vez más joven, siendo así que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT, 2012) reporta que la prevalencia de hipertensión en una población adolescente es de 33.3 en hombres y 30.8 en mujeres de cada 100 personas [6].

El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre el consumo de bebidas carbonatadas y el aumento en la presión arterial, como lo hizo en el 2010, la Asociación Americana del

Corazón (*American Heart Association –AHA–*, por sus siglas en inglés), que establece la relación entre el consumo de bebidas azucaradas con respecto a factores de riesgo cardiovascular en adultos dentro de Estados Unidos y el Reino Unido. En sus resultados mostraron que entre más porciones de bebidas azucaradas consumidas, la presión arterial sistólica y diastólica aumentaba. Aquí se establece que la ingesta superior a una porción (355ml/día) mostró una diferencia de presión arterial sistólica y diastólica de 1,6/0 y 1,1/0,4 mmHg respectivamente con ajustes para peso y altura. Al final concluyen que hay una asociación directa entre el consumo de bebidas endulzadas con azúcar y la presión arterial [7]. Sin embargo otros reportes sugieren la no asociación entre este tipo de bebidas y la presencia de factores de riesgo cardiovascular, incluida la hipertensión arterial.

Por otro lado, en el 2010 Chen L, et.al., a través de la AHA buscaron determinar la relación entre el consumo de bebidas endulzadas con azúcar y los cambios en la presión arterial entre los adultos, entre edades de 25 y 79 años. Este estudio tuvo una duración de 18 meses, donde fueron midiendo la presión arterial, peso, talla y la ingesta de alimentos a los 3, 6, 12 y 18 meses. Lo que se encontró fue que al inicio del estudio la media de consumo fue de  $0,9 \pm 1$  ración al día ( $310.5\text{ml} \pm 351.9\text{ml}$ ) y la presión arterial sistólica y diastólica fue 134,9 y 84.8 mmHg respectivamente, y al paso de los años se redujo la ingesta de bebidas azucaradas de  $0,5 \pm 1,1$  porciones por día ( $177.5\text{ml} \pm 384.6\text{ml}$ ) a los 6 meses y  $0,2 \pm 1,0$  porciones por día ( $82.8\text{ml} \pm 355.5$ ) a los 18 meses y se encontró que la presión arterial sistólica y diastólica disminuyeron [8].

Estos resultados les hizo concluir que con una reducción de 1 porción por día en el consumo de bebidas endulzadas con azúcar disminuye de 1.8 mmHg la presión sistólica y 1,1 mmHg la presión diastólica durante 18 meses, por tanto dichos autores sugieren que los azúcares pueden ser los nutrientes que contribuyen a la asociación observada entre las bebidas endulzadas con azúcar y la presión arterial [8].

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron evaluaciones antropométricas, peso, talla, circunferencia de cintura, para determinar la presencia de riesgo cardiovascular y describir a la población.

La medición de la presión arterial se realizó de acuerdo a los lineamientos propuestos por la AHA, en el tercio distal del brazo (altura entre la distancia media del olecranon y el acromion), se les indicó a los pacientes que estuviera tranquilo, sin necesidad de ir a orinar o defecar, que no hayan fumado, sin tomar café, productos con cafeína, incluidos los refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición. Se realizaron tres mediciones con un reposo mínimo de 2 minutos o máximo de 5 minutos entre mediciones con el brazo descansando en una superficie plana a la altura del corazón. Las mediciones se tomaron cuando el paciente se encontraba sentada con un buen soporte para la espalda y el brazo descubierto [9].

Para cuantificar las porciones de refrescos ingeridos se aplicó un recordatorio de 24 horas, considerando que esté reflejará una comida habitual o típica para mejorar la representatividad de la información relacionada a la dieta. Se

especificó en una tabla el tiempo de comidas, el alimentos/bebida/ marca y sabor, cantidad, quien lo preparo, que tanto se consumió y donde lo consumió.

Se realizó estadística descriptiva e inferencial, donde los datos se capturaron y analizaron en el programa Excel versión 2007, determinando las medidas de tendencia central y de dispersión, para evaluar la distribución de los datos. Los datos se presentan promedios  $\pm$  desviación estándar si las variables presentan una distribución similar a la curva normal y como medianas y rangos intercuantiles si no. En el caso de las variables categóricas, se presentan en frecuencias relativas y absolutas.

Para la comparación de variables cuantitativas se utilizó una prueba t student para muestras independientes, mientras que se efectuó una  $X^2$  para comparación de variables cualitativas nominales. Además se efectuarán correlaciones de Pearson o Spearman, según sea el caso.

## III. RESULTADOS

Se evaluaron a 242 adolescentes, de los cuales el 50.4 % eran varones, con una edad promedio de  $12 \pm 1.9$  años. La presión arterial sistólica mostró ser mayor en los niños que las niñas ( $103.3 \pm 11.4$  vs  $99.8 \pm 10.5$  mmHg).

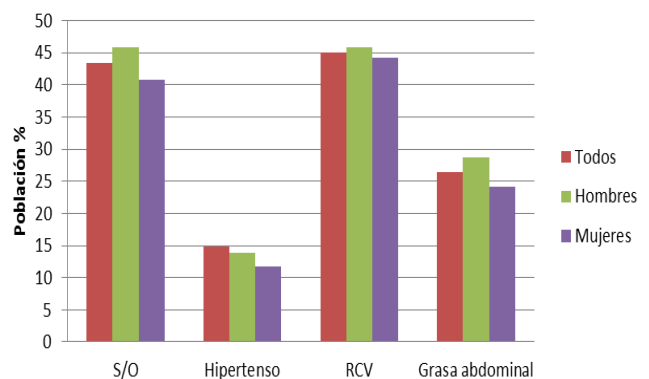
TABLA 1.  
PRESIÓN ARTERIAL EN ADOLESCENTES DE ACUERDO AL SEXO

Mediciones	Total n=242	Hombres n=122	Mujeres n=120	P
PAS, mmHg	101.5 $\pm$ 11.1	103.3 $\pm$ 11.4	99.8 $\pm$ 10.5	<0.05
PAD, mmHg	65.1 $\pm$ 9.5	64.9 $\pm$ 9.9	65.2 $\pm$ 9	NS

Simbología: PAS: presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; NS: no hay diferencia significativa  
Prueba de t student para muestras independientes

En la gráfica 1 se muestran las prevalencias de los diferentes factores de riesgo cardiovascular, en el caso de hipertensión arterial sistémica, se observó una prevalencia mayor en los hombres que en las mujeres (13.9 vs 11.7%;  $p < 0.05$ ).

GRÁFICA 1.  
PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR



Simbología: S/O: sobrepeso y obesidad; RCV: riesgo cardiovascular por obesidad abdominal

Al analizar el consumo dietético se encontró que no había diferencias en el aporte energético entre hombres y mujeres,

sin embargo, el 7.9% de la población consumía en exceso sacarosa, con mayor proporción en las mujeres (8.3%) en comparación con los hombres (7.4%), además el 3.3% excedía su recomendación en glucosa (3.3% en varones vs 1.7% en mujeres, NS), así mismo el 2.9% de la población excedió el consumo de fructosa (hombres 4.1% vs mujeres 1.7%; NS) y finalmente se observó que el 47.5% de las mujeres excedieron con el consumo de sodio ( $2122.1 \pm 1911.5$  mg/d) mientras que el 41% de los hombres sobrepasaron la ingesta diaria recomendada de sodio ( $1919.2 \pm 1144.9$  mg/d) Ver tabla 2.

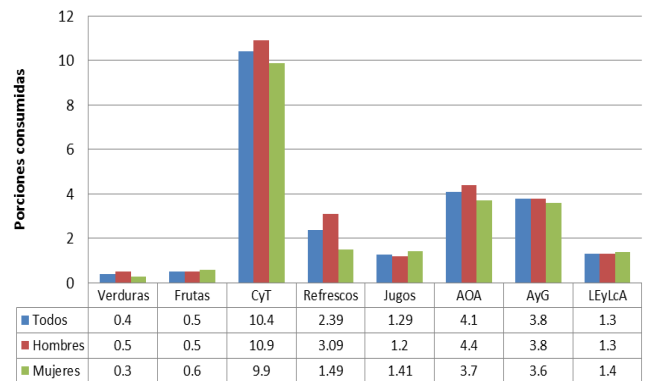
TABLA 2.  
CONSUMO PROMEDIO DE CALORÍAS Y DE ALGUNOS INGREDIENTES BÁSICOS DE UNA BEBIDAS AZUCARADA Y CARBONATADA

Consumo energético	Unidad	Total n=242	Hombres n=122	Mujeres n=120	P
Calorías totales	Kcal	1862.7±813.9	1893.7±788.7	1820.3±838.7	NS
<b>Ingredientes básicos de un refresco</b>					
Sacarosa	g	11.1±13	9.6±11.9	12.3±13.9	NS
	%	37	32	41	
Glucosa	g	4.5±9.3	5.1±10.3	3.9±8.1	NS
	%	15	17	13	
Fructosa	g	4.8±10.6	5.4±11.9	4.3±9.1	NS
	%	16	18	14.3	
Sodio	mg	2014.6±1575.2	1919.2±1144.9	2122.1±1911.5	NS
	%	167	159.9	176.8	

ESPECIFICACIONES: se enlista los gramos consumidos y el porcentaje ingerido que representa dentro de una dieta de 2000-2200 kcal/día. Simbología: NS: no hay diferencia significativa. Prueba de t student para muestras independientes

Por otro lado, se registró un consumo excesivo de azúcares sin grasa con un valor de  $5 \pm 5.8$  porciones al día, siendo mayor en los varones ( $5.6 \pm 6.8$  porciones al día) en comparación con las mujeres ( $4.4 \pm 4.4$  porciones al día) y a partir de estos, los refrescos y los jugos se consumen en un promedio de  $2.39 \pm 4.5$  y  $1.29 \pm 2.3$  porciones al día respectivamente. Siendo importante destacar que los varones toman más refresco ( $3.09 \pm 5.4$  porciones al día) que las mujeres ( $1.49 \pm 2.9$  porciones al día) y con respecto a los jugos el consumo fue mayor en mujeres ( $1.14 \pm 2.3$  porciones al día) que en los varones ( $1.2 \pm 2.3$  porciones al día) (Gráfica 2). Además, se encontró que el grupo de adolescentes con un peso adecuado consumió tres veces más sacarosa ( $15.1 \pm 14.3$  Vs  $5.5 \pm 7.9$  g/día), cinco veces más glucosa aproximadamente ( $6.7 \pm 12$  Vs  $1.5 \pm 2.9$  g/día), cerca de seis veces más fructosa ( $7.3 \pm 13.6$  Vs  $1.5 \pm 3.7$  g/día), también consumieron más sodio ( $2525.8 \pm 897.9$  Vs  $933.4 \pm 318.7$  mg/día), más agua, fibra y colesterol que el grupo que presenta sobrepeso y obesidad.

GRÁFICA 2.  
CONSUMO PROMEDIO DE PORCIONES DE ALIMENTOS EN UNA POBLACIÓN ADOLESCENTE



Simbología: CyT: Cereales y tubérculos; AOA: Alimentos de origen animal; AyG: aceites y grasas; LEyLcA: leche entera y leche con azúcar.

Asimismo, se compararon los patrones de alimentación del grupo de adolescentes que presentaban sobrepeso y obesidad, contra los que se encontraban en un peso adecuado. En cuanto al consumo de verduras ( $0.4 \pm 0.7$  en el grupo de sobrepeso y obesidad Vs  $0.4 \pm 1.1$  porciones al día para los de peso normal), frutas ( $0.3 \pm 0.6$  en el caso de los que presentan sobrepeso y obesidad Vs  $0.7 \pm 1.2$  porciones al día para los normopeso), cereales y tubérculos ( $9 \pm 5.2$  para el grupo con sobrepeso y obesidad Vs  $11.3 \pm 6.5$  porciones al día para los que tienen un peso adecuado) no hubo diferencia significativa.

Sin embargo para el caso de los jugos y los refrescos se reportó que existe diferencia estadísticamente significativa siendo mayor para los que presentan un peso adecuado ( $1.7 \pm 2.4$  y  $3.5 \pm 4.8$  porciones al día respectivamente) en comparación con el grupo de sobrepeso y obesidad ( $0.5 \pm 1.2$  y  $0.4 \pm 1.1$  porciones al día respectivamente). Tampoco se halló diferencia significativa en cuanto al consumo alimentos de origen animal, los aceites y las grasas así como en la leche.

Para analizar la relación entre el consumo en porciones de refrescos y jugos contra algunas mediciones antropométricas, se recurrió al estudio de correlaciones por Spearman. Donde se encontró que tanto refrescos como jugos tienen una alta relación con: la circunferencia de cintura, la presión sistólica y diastólica, siendo estos estadísticamente significativos.

TABLA 3.  
CORRELACIONES DE SPEARMAN DE DIFERENTES BEBIDAS AZUCARADAS CON ALGUNOS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Parámetros antropométricos	Refrescos	Jugos
Índice de Masa Corporal.	-0.01	-0.038
Peso.	-0.017	-0.074
Circunferencia de cintura.	0.523***	0.463***
Presión sistólica.	0.985***	0.986***
Presión diastólica.	0.987***	0.613***

Simbología:\*\*\* Estadísticamente significativos con una  $p < 0.001$

Dados los resultados obtenidos se establecieron tres modelos univariados. En dichos modelos se estudiaron cuatro variables: las porciones de jugos y refrescos, la edad y el sexo (Tabla 4.). En el modelo A se encontró que la edad y sexo influyen en la presión arterial sistólica (con una  $p= 0.001$  y  $0.012$  respectivamente). En el modelo B, la presión diastólica se ve influenciada por las porciones de jugos ( $p= 0.049$ ) y la edad ( $p= 0.019$ ). Sin embargo en el último modelo no se encontró ninguna asociación entre la circunferencia de cintura y las variables.

TABLA 4.  
ANÁLISIS UNIVARIADO

Modelos	Descripción	P
Modelo A.	TAS= $\beta+J+R+E+S$	0.752
Modelo B.	TAD= $\beta+J+R+E+S$	0.019*
Modelo C.	CC= $\beta+J+R+E+S$	0.369

Simbología: TAS: tensión arterial sistólica, TAD: tensión arterial diastólica, CC: circunferencia de cintura, J: jugos, R: refrescos, E: edad y S: sexo.

\* Estadísticamente significativo con una  $p<0.05$

#### IV. DISCUSIÓN

Se sabe que los valores de la presión arterial van aumentando al paso de los años, donde finalmente se encuentra una estabilidad en el periodo de la adolescencia, lo que va repercutir en la vida adulta. Sin embargo este aumento difiere entre hombres y mujeres, siendo mayor en los varones que en las mujeres (entre los 13 y 18 años de edad). Esta ligera diferencia se debe a que los hombres presentan un desarrollo puberal más tardío además de mayor masa corporal en comparación con las mujeres [10]. Esto concuerda con los resultados obtenidos anteriormente, ya que en ambos sexos se observa una mayor presión arterial en los hombres, siendo a la vez congruentes con estudios reportados por el hospital Pediátrico de Centro Habana, donde sus resultados fueron similares a los obtenidos en el presente estudio [11].

En cuanto a las correlaciones se encontró que los refrescos y los jugos son un factor importante que influye sobre la presión arterial y la circunferencia de cintura. Esto no parece extraño ya que otro análisis realizado por Liwei Chen y colaboradores, estudiaron la relación entre el consumo de bebidas azucaradas (refrescos y jugos) por 18 meses. En este estudio se evaluó el consumo de dichas bebidas y la presión arterial, donde concluyen que al disminuir el consumo de bebidas azucaradas, disminuye la presión arterial [8]. Sin embargo este no es el único estudio se han reportado aun mas, con las mismas conclusiones [12]. Una hipótesis es que la fructosa al ser metabolizada en el hígado (hepatocitos), esta es fosforilada, por una molécula de ATP, formando ADP que se metaboliza a ácido úrico. El ácido úrico en el suero, tienen una fuerte influencia sobre la presión arterial ya que es un inhibidor de un potente vasodilatador (óxido nítrico).

#### V. CONCLUSIONES

Los patrones de alimentación sugieren un bajo consumo de frutas y verduras en toda la población, así como un alto consumo de alimentos ricos en azúcares simples (refrescos y jugos).

Existe una prevalencia de hipertensión arterial sistémica superior a la reportada a la media nacional en la población evaluada.

El consumo de refrescos y de jugos se relacionan con la presión sistólica y la presión diastólica

En relación a la presión arterial sistólica el factor que tiene un mayor impacto es el peso corporal y el sexo, en un modelo univariado ajustado por el consumo de bebidas azucaradas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Revista del consumidor, "Refresco bendito, dulce tormento", *PROFECO, Revista del Consumidor*, pp, 40-53. Mayo 2012
- [2] C.L. Gutiérrez Ruvalcaba, "Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México" *Bol Med Hosp Infant Mex*, Vol. 66, pp. 522-528, 2009.
- [3] INEGI, Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares- México, 2004
- [4] S.I. Abaroa Silva, "Refrescos embotellados, comparativo de precios" [online] *PROFECO, Revista del Consumidor*, 2009. Disponible en [http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj\\_2009/bol116\\_refre scos.asp](http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2009/bol116_refre scos.asp)
- [5] Instituto Nacional de Salud Pública. ENSANUT. Evidencia para la política pública en salud. "Hipertensión arterial en adultos mexicanos: importancia de mejorar el diagnóstico oportuno y el control" INSP. México, 2012.
- [6] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Estadísticas a propósito del día mundial de la salud" INEGI. México, 2010
- [7] I. J. Brown, J. Stamler, L. Van Horn, "Sugar-Sweetened Beverage, Sugar Intake of Individuals and Their Blood Pressure" *American Heart Association*, vol 57, pp. 695-70, 2010.
- [8] L. Chen, "Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: A prospective study among U.S. Adults" *Circulation*, vol. 121, no. 22, pp. 2398-2406, 2010.
- [9] National High blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Childrne and Adolescents, "The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*, vol. 114, no. 2 Suppl 4<sup>th</sup> Report, pp. 55-576, 2004.
- [10] A. Coca Payeras, "*Manejo del Paciente Hipertenso en la Práctica Clínica*", Madrid: Editorial panamericana, 2009
- [11] M. Llapur, S. González, "Comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con hipertensión arterial esencial", *Revista Cubana Pediátrica*, vol.78, no. 1, pp. 68-76, 2009.
- [12] R. Dhiringra, "Soft Drink Consumption and Risk of Developing Cardiometabolic Risk Factors and the Metabolic Syndrome in Middle-Aged Adults in the Community", *Circulation*, vol. 116, no. 5, pp. 480-488, 2007.