

5. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

EL JARABE DE MAÍZ DE ALTA FRUCTOSA COMO DESENCADENANTE DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Mario Alejandro Mateos Nazariega¹, Edú Ortega-Ibarra²

¹Estudiante de Licenciatura en Nutrición y asistente de investigación del Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación (CINA) de la Universidad del Istmo (UNISTMO) campus Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. ²Coordinador General del Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación (CINA) y Director Académico de la Licenciatura en Nutrición. Universidad del Istmo (UNISTMO) campus Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. Candidato a Doctor en Educación. Máster en Seguridad Alimentaria y Nutricional. Licenciado en Nutrición.

Contacto: Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación (CINA) de la Licenciatura en Nutrición. Universidad del Istmo (UNISTMO) campus Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. Carretera Transístmica Juchitán - La Ventosa Km. 14, La Ventosa, Oax., México C.P. 70102. Correo electrónico: eoi@bizendaa.unistmo.edu.mx

Palabras clave: fructosa, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, jarabe de maíz de alta fructosa.

Las enfermedades cardiovasculares se han vuelto una gran problemática a nivel mundial, por lo que recientemente se ha abierto el interés de conocer la relación que tiene el jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) con el desarrollo de éstas.

El JMAF es un edulcorante calórico utilizado por la industria alimentaria por su bajo costo y fácil manejo, su presentación más utilizada es JMAF-55 (contiene 55% fructosa, 42% glucosa y 3% otros azúcares) y se encuentra en la mayoría de los productos procesados como galletas empaquetadas, bollería, refrescos de cola, jugos, postres, bebidas no alcohólicas, etc.

Al principio fue considerado para ser utilizado como una alternativa en el tratamiento para las personas diabéticas por su bajo índice glucémico: 23, comparado con el de la

glucosa: 100, aparte de que no necesita insulina como tal para ingresar a la célula, pero estudios posteriores entraron en controversia al estudiar su metabolismo más a fondo y llegar a las conclusiones de que induce más la generación de triglicéridos en comparación a otros azúcares.

Actualmente el JMAF es consumido en la dieta de países en vías de desarrollo y países desarrollados, principalmente en bebidas gaseosas, néctares, alimentos de bajo contenido calórico y productos libres de gluten.

Este consumo ha propiciado el aumento de enfermedades cardiovasculares en los últimos años en todo el mundo. Convirtiéndolo en un problema en salud pública debido a que estas enfermedades encabezan la lista de padecimientos prevalentes y causantes de un número alto de muertes. Asimismo, generan un alto gasto económico y otras complicaciones en el sector salud debido a que, a pesar del conocimiento nutricional creciente para la prevención, promoción y tratamiento, no se han llevado a cabo diversas políticas y medidas de manera adecuada para disminuir la prevalencia e incidencia de estas enfermedades antes mencionadas.

Por ello la necesidad de conocer el mecanismo de entendimiento de la fructosa en nuestro organismo para analizar su importancia entre la posible utilización en diferentes dietoterapias; como la manera en que se absorbe, moviliza y metaboliza. Esto es fundamental para entender la forma en que el consumo excesivo de este logra desarrollar algún trastorno en las personas, más que nada se trata de conocer la fisiopatología de éstas.

Mecanismo de absorción de la fructosa.

A diferencia de la glucosa que necesita insulina para ingresar a la célula y de ciertos transportadores celulares como el GLUT4 (varios tejidos), GLUT3 (neuronas), GLUT2 (homeostasis en el intestino) y GLUT1 (astrocitos e insulino-independiente), la fructosa no requiere de las mismas cantidades de insulina y puede ingresar a la célula por medio de GLUT5, que no se encuentra en las células beta pancreáticas, es específico para la fructosa y no responde a la insulina. GLUT2 también transporta fructosa de forma no selectiva, aunque este transportador de baja afinidad participa en el transporte principalmente en el hígado, el intestino y los riñones.

Metabolismo de la fructosa.

Las diferencias entre el metabolismo hepático de la glucosa y el de la fructosa, se encuentran básicamente en las primeras etapas; la mayor afinidad de la fructoquinasa por la fructosa comparada con la de la glucoquinasa por la glucosa, determina que cuando se dispone de una alta proporción de fructosa, se promueva a partir de esta última una mayor generación de triosafosfatos, para la síntesis de triacilgliceroles (TAG), acetil CoA derivada al ciclo de los ácidos tricarboxílicos (ciclo de Krebs) y una intensa lipogénesis de novo. Los TAG sintetizados pueden ser derivados al plasma o permanecer como depósito intrahepático, dependiendo, en parte, del lapso en el que se han estado ingiriendo altos niveles de fructosa.

Alteraciones relacionadas.

Numerosos trabajos han descrito una relación entre el incremento en la prevalencia de la obesidad y sus comorbilidades con el aumento significativo en el consumo total de carbohidratos refinados y en particular la fructosa, mayormente en la forma de JMAF. Entre los efectos perjudiciales de este azúcar sobre la salud se han reportado por su fisiopatología: el sobrepeso y obesidad, convirtiéndose en factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes tipo 2, la resistencia a la insulina es debido a un aumento de triglicéridos plasmáticos (dislipidemias), y entre otros problemas se encuentran la hiperuricemia, el hígado graso no alcohólico y hasta daños renales.

Comparación de los estudios analizados.

Se ha realizado una búsqueda sistemática por las bases de datos en la web con tal de encontrar artículos científicos que tengan información o se relacionen con el tema de interés, estas bases de datos consultadas han sido: ELSEVIER, SciElo, PubMed y Google, encontrando así 5 referencias los cuales son artículos originales en inglés y en español.

Análisis de los estudios:

Para una mejor interpretación de la información que contiene cada artículo se ha optado por la realización de un cuadro comparativo donde se analiza ciertos aspectos (tabla 1). Los artículos han sido ordenados por el año en el que han sido publicados, del más reciente al más antiguo.

Tabla 1. Cuadro comparativo.					
Ref	Autores	Año	Tipo de estudio	Población	Resultados
1	Meyers A. et al.	2017	Experimental.	Ratones C57BL / 6 machos y hembras.	El JMAF no incrementó el peso corporal pero si induce una desregularización de la glucosa y una menor liberación de dopamina en los ratones.
7	Sinir G. et al.	2017	Experimental.	Ratas Sprague-Dawley macho de cincuenta días de edad	El consumo diario de JAMF o sacarosa en el néctar de melocotón no está asociado con el aumento de peso y no estimula los cambios metabólicos (IMC, triglicéridos séricos, glucosa, insulina y concentraciones de leptina) en ratas Sprague-Dawley.
4	Olguin M. et al.	2015	Experimental.	Ratas machos de la línea IIMb/B de 70 días de edad.	La presencia de fructosa estimularía la síntesis hepática de Apo B, posibilitando la formación de VLDL, responsables de la liberación de los TAG a plasma.
8	Huang D. et al.	2011	Experimental.	Humanos: células HepG2 humanas adquiridos de ATCC. Animales: Ratones nu/nu atímicos macho adquiridas de Jackson Labs.	Células HepG2: La fructosa afecta la síntesis de triglicéridos hepática inducida por glucosa Ratones: la fructosa induce esteatosis y niveles elevados de triglicéridos hepáticos.
9	Sun S. et al.	2011	Análisis descriptivo.	Jóvenes y adultos de E.U.A. de 12-80 años, seleccionados aleatoriamente de la base de datos de NHANES*.	Los consumos de fructosa y otros azúcares a niveles representativos de la dieta estadounidense no se asociaron positivamente con los indicadores del síndrome metabólico.

*NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey.

Conclusión: El excesivo consumo de jarabe de maíz de alta fructosa por sí mismo puede llegar a provocar daños adversos al organismo por la manera en que este se metaboliza en comparación con otros azúcares y en especial la glucosa, induciendo así una elevación en el nivel de triglicéridos hepáticos y su consiguiente liberación al plasma sanguíneo por acción de la VLDL, pero si se regula su consumo y se llega a equilibrar como en la población estadounidense entonces no son tan influyentes estos problemas.

Como tal la fructosa no está involucrada en un aumento de peso corporal, donde se establece es en los niveles de glucosa en sangre y su regularización, así como lo síntesis de glucógeno hepático que se ve afectada llegando a una disminución de esta por el “desvío” de la fructosa hacia la generación de triglicéridos.

Referencias:

1. Meyers A, Mourra D, Beeler J. High fructose corn syrup induces metabolic dysregulation and altered dopamine signaling in the absence of obesity. PLoS ONE. 2017.
2. Olguin M, Posadas M, Revelant C, Labourdette V, Marinozzi O, Venezia M, Zingale M. Efectos del consumo elevado de fructosa y sacarosa sobre parámetros metabólicos en ratas obesas y diabéticas. 2015.
3. Riveros María Jesús, Parada Alejandra, Pettinelli Paulina. Consumo de fructosa y sus implicaciones para la salud: malabsorción de fructosa e hígado graso no alcohólico. Nutr. Hosp. [Internet]. 2014 Mar [citado 2018 Jul 23] ; 29(3): 491-499.
4. Olguin B María Catalina, Posadas R Marta Delia, Revelant Z Gilda Celina, Labourdette P Verónica, Marinozzi T Darío Oscar, Venezia N María Rosa et al . Efectos del consumo elevado de fructosa y sacarosa sobre parámetros metabólicos en ratas obesas y diabéticas. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2015 Jun [citado 2018 Jul 23] ; 42(2): 151-156.
5. Pérez CE, Serralde ZAE, Meléndez MG. Efectos benéficos y deletéreos del consumo de fructosa. Revista de Endocrinología y Nutrición, [online] Año 2007, No. 2. 2007.
6. Instituto Nacional de Salud Pública. Consumo de refrescos, bebidas azucaradas y el riesgo de obesidad y diabetes [Internet]. México: Centro de Investigación en Nutrición y Salud; 2018. Available from: https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&view=download&alias=849-vfinal-consumo-de-bebidas-azucaradas&category_slug=presentaciones&Itemid=493
7. Sinir G, Suna S, Inan S, Bagdas D, Tamer C, Copur O, Sigirli D, Sarandol E, Sonmez G, Ercan I, Evrensel T, Tarim O, Eren E, Uylaser V, Incedayi B. Effects of long-term consumption of high fructose corn syrup containing peach nectar on body weight gain in sprague dawley rats. Food Science and Technology. 2017.

8. Huang D, Dhawan T, Young S, Yong W, Boros L, Heaney A. Fructose impairs glucose-induced hepatic triglyceride synthesis. *Lipids in health in disease*. 2011.
9. Sun S, Anderson G, Flickinger B, Williamson-Hughes p, Empie M. fructose and non-fructose sugar intakes in the US population and their associations with indicators of metabolic syndrome. *Food and Chemical Toxicology*. 2011.