

ÁCIDOS GRASOS TRANS (ELÁIDICO Y LINOELÁIDICO) EN MARGARINAS EXPENDIDAS EN CARACAS DESDE EL AÑO 2010 HASTA EL 2015

ORTIZ HOLGER¹, MONTILLA J², ALFONSO-PÉREZ C³, RODRÍGUEZ O⁴

^{1,2}Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Medicina. Escuela Enfermería. ortizholgern@gmail.com

³UCV, Facultad de Medicina, IME, Lab. Investigaciones Cardiovasculares. Cande51@gmail.com

⁴UCV, Esc de Medicina J.M Vargas, Lab. de Lípidos

Resumen

En la última década la industria de grasas comestibles ha desarrollado estrategias para disminuir el contenido de ácidos grasos *trans* (AG_t) en los alimentos, porque un incremento de 2% en la ingesta aumenta en 23% la incidencia de enfermedades coronarias y el consumo de altos niveles del ácido linoleláidico (*trans,trans*-C18:2,n-6,n-9) aumenta en tres veces el riesgo cardiovascular. El objetivo del trabajo fue cuantificar la cantidad de AG_t en las margarinas expandidas en Caracas en el último quinquenio. Se analizaron los ácido eláidico (*trans*-C18:1,n-9) y linoleláidico en margarinas. Para el análisis se extrajeron los lípidos, se formaron ésteres metílicos de los AG mediante transesterificación y analizados en un cromatógrafo en fase gas-líquida con columna capilar de 110 m. En el año 2010, las margarinas contenían 6% de AG_t con coeficiente de variación de 66% debido al uso de materia prima grasamuy diversa, unas con y otras sinAG_t. Desde el año 2011 al 2015 las marcas con la etiqueta “cero-AG_ttrans” contenían menos de 0,6% de AG_t, mientras que las margarinas sin esta etiqueta contenían 8%. El año 2014, una marca contenía 30% de AG_t 2 g AG-*t*/10 g de margarina, valor elevado respecto a la recomendación de 2% o 0,2 g/ración de 10 g. En el 2015 las margarinas contenían 0,6% de AG_t debido al uso de aceites derivados de la palma africana y de soya transesterificada sin AG_t. Se recomienda leer la información en las etiquetas porque reportan su contenido bajo o alto en AG_t.

Palabras clave: ácidos grasos trans;eláidico; linoleláidico; margarinas; grasas vegetales.

Abstract

In the last decade the industry edible fats has developed strategies to reduce the content of *trans* fatty acids (*t*FA) in foods, because a 2% increase in intake increases by 23% the incidence of coronary heart disease and consumption of high levels linolelaidicacid (*trans,trans*-C18: 2, n-6,n-9) increases in cardiovascular risk three times. The objective was to quantify the amount of *t*FA in margarines expended in Caracas in the last five years, linolelaidic and elaidic acid (*trans*-C18:1,n-9) were analyzed. For analysis lipids were extracted, methyl esters of FA were formed by transesterification and analyzed in a gas chromatograph-liquid phase capillary column 110m. In 2010, margarines containing 6% of *t*FA with coefficient of variation of 66% due to the use of very diverse fat and other raw materials without *t*FA. From 2011 to 2015 marks the “free-*trans*FA” label containing less

than 0.6 % of *t*FA, while margarines without this label containing 8%. By 2014, a brand containing 30% or 2 g *t*FA/10 g of margarine, high value regarding the recommendation of 2% or 0.2 g / serving of 10 g. In 2015 margarines containing 0.6% *t*FA due to the use of oils derived from palm oil and soy transesterified without *t*FA. It is recommended to read the information on the labels because they report their low or high in *t*FA content.

Keywords: trans fatty acids; elaidic; linolelaidic; margarines; vegetable fats.

Introducción

Altos niveles de ácidos grasos *trans* (AG_t) en alimentos elaborados a base de aceites parcialmente hidrogenados (APH) como las margarinas, galletas y frituras se han asociado a la formación de placas de ateromas (Stachowska *et al.* 2004) y al aumento del riesgo cardiovascular (Ballesteros *et al.* 2012), uno de los efectos directos de los AG_t es el aumento de la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas (Mauger *et al.* 2003) que aumentan el riesgo de las enfermedades cardiovasculares.

La industria de alimentos hidrogena parcialmente los aceites vegetales para obtener grasas con características reológicas apropiadas, en este proceso una cantidad de AG insaturados “*cis*” se transforma a AG_t y al consumirlo se incorporan a la síntesis de los fosfolípidos. En estudios epidemiológicos se encuentra mayor cantidad de AG_t en niños con trastornos neurológicos (Cortés *et al.* 2013), también se han asociado con el riesgo de padecer cáncer de mama, colon y de próstata (Valenzuela A., 2008). Los AG_t son transmitidos de la madre al feto, además se incorporan a las grasas de la leche desde la dieta materna (Mojska *et al.* 2003). Morrison J *et al.* 2008, reportaron que existe una correlación entre la cantidad de AG_t consumidos durante el embarazo y la incidencia de pérdida fetal. El consumo de AG_t también se relaciona con la prevalencia del asma, de laringoconjuntivitis alérgica (Stephan K *et al.* 1999) y con la enfermedad de Alzheimer (Phivilay *et al.* 2009). Los efectos negativos sobre la salud humana de los AG_t eláidico C18:1 9t y los isómeros *trans* del ácido linoleico (C18:2 9t,12t; C18:2 9c,12t, y C18:2 9t,12c) de los aceites parcialmente hidrogenados no se extienden al AG C18:11t ó al *cis*-9, *trans*-11 del ácido linoleico conjugado presentes en la carne y leche del ganado vacuno u ovino (Giacopini, 2008).

La margarina fue introducida al mercado mundial a finales de 1960 con un porcentaje de AG_t entre 11% y 28% (Kris-Etherton, 1995). La Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos (FDA, 2005) estableció que las etiquetas nutricionales de todos los alimentos convencionales y suplementos alimenticios deben reportar el contenido de los AG_t. Dinamarca fue el primer país del mundo en exigir a las empresas informar en las etiquetas el contenido de AG_t y limitar el contenido a menos del 2% de las calorías (Leth *et al.* 2005), Canadá implementó restricciones similares del contenido de AG_t. En el año 2006 los países del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) propusieron disminuir el consumo de AG_t y recomendaron reportar el contenido de AG_t en las etiquetas de los alimentos. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) integrante de la Organización Mundial de la Salud (OMS) conformó el grupo “Las Américas libres de grasas *trans*” con participación de la mayoría de los países del continente y concluyeron que se deben eliminar los AG_t en los productos industrializados y sustituirlos por AG insaturados “*cis*”, las medidas reglamentarias establecieron un contenido máximo de 2% de AG_t en aceites vegetales y margarinas (OPS/OMS, 2007). Monge *et al.* (2011) reportaron que solo tres de las empresas firmantes en el grupo “Las Américas libres de grasas *trans*” suministraron información detallada y otras tres empresas proporcionaron información acerca de los obstáculos que impidieron cumplir

la meta de una América libre de grasas trans, estos obstáculos fueron la poca disponibilidad de sucedáneos sin AGt, el costo y la aceptación de los consumidores cuando se modifica la materia prima, este mismo año se reportó que las margarinas en Ecuador contenían solo trazas de AGt porque su elaboración es principalmente con fracciones del aceite de la palma africana que no requiere un alto grado de hidrogenación industrial, además todas las marcas tenían la etiqueta “cero grasa trans”, mientras que en las margarinas comercializadas en Venezuela el porcentaje de AGt fue de 6,5%, no reportado en la etiqueta (Ortiz *et al.* 2011). Se justifica conocer el contenido de AGt en las margarinas que se consumieron en Venezuela durante los últimos 5 años para estimar la disponibilidad y el consumo actual de los ácidos grasos en la región. Hay poca información disponible del consumo de AGt en Venezuela en los últimos 15 años.

Materiales y métodos

En los mercados de Caracas se adquirieron desde el año 2010 al 2015 margarinas de diferentes marcas comerciales y fueron analizadas antes de la fecha de vencimiento. Cada muestra se homogeneizó, de 0,5 g se extrajeron los lípidos con 10 mL de cloroformo-metanol en proporción 2:1 (v/v) y 10 mL de agua, como antioxidante se utilizó 10 mg de butil-hidroxi-tolueno/100 mL de solvente (Folch *et al.* 1957), 5 mg de los lípidos extraídos se transesterificaron a ésteres metílicos de AG utilizando 5 mL de la mezcla anhídricametanol:tolueno:ácido sulfúrico en proporción 90:10:1 (v:v:v) en reflujo a 80°C por una hora. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos se analizaron en un cromatógrafo marca Hewlett- Packard modelo 6890®, con detector de llama, columna capilar de 110 m x 0,25 mm con INOWAXR®, de 0,25 µm a 200°C. La fase móvil fue el H₂. Para identificar los ésteres metílicos de los ácidos grasos y el factor de corrección en la determinación del porcentaje de los ácidos grasos se utilizaron patrones Supelco®, figura 1, los AGt utilizados como patrones fueron el ácido eláidico C18:1 9t y el linoleláidico C18:2 9t,12t. Todos los resultados, % de los AGt son respecto al total de AG de la muestra y se expresan como media ± error estándar. Se analizaron 3 muestras de cada marca comercial.

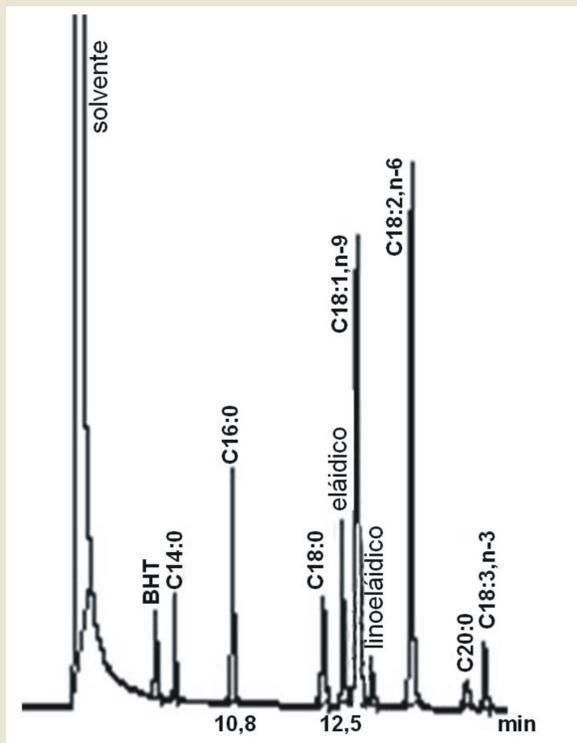


Figura 1. Cromatograma de los ésteres metílicos de los ácidos grasos. Los AGeláidico y linoleláidico se separan del oleico y del linoleico.

Resultados y discusión

En el año 2010 las margarinas contenían 6% de AG_t con un coeficiente de variación de 66% debido al uso de diversas fuentes de grasas vegetales como materia prima, algunas posiblemente utilizaban aceites parcialmente hidrogenados con AG_t, las 4 marcas analizadas no tenían en la etiqueta la información del contenido de AG_t. En el año 2011, 3 marcas comerciales de margarinas del mercado local de Caracas incluían etiquetas con la información “cero AG_ttrans” y una marca comercial no tenía la información en la etiqueta, su contenido fue 8% de AG_t. Desde el año 2011 al 2015 las marcas con la etiqueta “ceroAG_ttrans” contenían menos de 0,6% de AG_t, lo cual indica que las marcas comerciales con la información “cero AG_ttrans” cumplieron en este quinquenio las recomendaciones del grupo “América libre de grasas trans” de la OPS/OMS que propuso un máximo de 2% de AG_t equivalente a aproximadamente 0,2 g AG_t por ración de 14 g (OPS/OMS, 2007). En el año 2014, una marca contenía 29 % de AG_t respecto al total de los AG, lo que equivalente a 1,8 g de AG-t/10 g de margarina con 60 % de grasa total, una ración normal es entre 10 y 14 g, el valor de los AG_ten esta marca comercial es elevado respecto a la recomendación del grupo “América libre de grasas trans”, este alto porcentaje coincide con el reportado en su etiqueta (tabla 1) y fue importada de regiones productoras de soja, cuyo aceite es abundante en ácidos grasos insaturados con isomería “cis” linoleico y linoléico (Valenzuela *et al.*, 2011) que le imparte el estado líquido a temperatura ambiente y para su conversión a margarina semisólida se hidrogenan parcialmente con la consecuente formación de los AG_t.

Tabla 1. Porcentaje de ácidos grasos *trans* en margarinas.

Año	Etiqueta en la margarina	N de marcas	C18:1t %	C18:2 t %
2010	Sin información	4	6,00 ± 2,00	< 0,1
2011	Sin información “cero AG _t trans”	1	8,00 ± 1,00	< 0,1
		3	0,63 ± 0,06	< 0,1
2012	“cero AG _t trans”	4	0,53 ± 0,09	< 0,1
2013	“cero AG _t trans”	4	0,40 ± 0,04	< 0,1
2014	“cero AG _t trans” “2 g AG _t / 10 g”	3	0,60 ± 0,09	< 0,1
		1	9,00 ± 2,00	0,8 ± 0,1
2015	“cero AG _t trans”	4	0,60 ± 0,09	< 0,1

Los porcentajes son la media ± error estándar

% (Porcentaje de AG_t respecto a la cantidad total de AG)

En el 2015, 4 marcas de margarinas que se expendieron en Caracas contenían 0,6% de AG_t posiblemente utilizaron como materia prima, grasas derivadas del aceite de la palma africana o de la soja transesterificada que no contienen AG_t, la transesterificación se basa en el uso de aceites con alto grado de saturación en forma natural como el aceite de palma o de aceite de soja con un alto grado de hidrogenación (full hidrogenación) que impide la formación de AG_t. Estos aceites se mezclan y transesterifican con aceites vegetales como el de girasol o soja obteniendo grasa semisólida sin AG_t (Valenzuela B. 2008). El uso de aceite de palma disminuye la presencia de AG_t e incrementa la disponibilidad de antioxidantes (Scorza *et al.* 2007).

Conclusiones

La disponibilidad de margarinas con o sin AG_t en Caracas ha dependido principalmente de la materia prima importada para su elaboración. Desde el año 2011 se informa el contenido

de AGt en el etiquetado de las margarinas expandidas en Caracas, la mayoría de las marcas comerciales cumplen con las recomendaciones sobre el contenido de AGt, excepto una marca en el año 2014 que posiblemente utilizó en su elaboración aceite parcialmente hidrogenado con alto porcentaje de AGt. En el estudio de 5 años, las etiquetas de las margarinas han reportado valores de AGt que han sido comprobados en nuestros análisis, por eso es recomendable leer la etiqueta del contenido de AG *trans* en las margarinas para tomar decisiones al momento de adquirirlas y consumirlas.

Referencias

- BALLESTEROS M., VALENZUELA L., ARTALEJO E., ROBLES A., (2012). “Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos”. *NutrHosp.* 27(1): 54-64.
- CORTÉS E., AGUILAR M., RIZ OM., GIL V., HIDALGO M.,(2013). “Ácidos grasos trans en la nutrición de niños con trastornos neurológicos”. *NutrHosp.* 28(3): 1140-1144.
- FDA (2005). “Food and Drug Administration acts to provide better information to consumers on trans fats”. <http://www.fda.gov/oc/initiatives/transfat/>. Consultado el 10/07/2010
- FOLCH J., LEES M., SLOANE GH., (1957). “A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue”. *J Biol Chem.* 228: 497-509.
- GIACOPINI M.I., (2008). “Efecto de los ácidos grasos trans sobre las lipoproteínas del plasma”. *AVFT.* 27(1): 19-21.
- KRIS-ETHERTON P.,(1995). “Trans fatty acids and coronary heart disease risk”. *Am J Clin Nutr Supplement.* 62(3):657s-658s.
- LETH T., BYSTED A., ERENDALH-MIKKELSEN A., (2005). “The effect of the regulation on trans fatty acid content in Danish food”. Primer Simposium Internacional sobre los ácidos grasos trans y la salud. Dinamarca.
- MAUGER JF., LICHTENSTEIN AH., AUSMAN LM., JALBERT SM., JAUHAINEN M., EHNHOLM C., LAMARCHE B., (2003). “Effect of different forms of dietary hydrogenated fats on LDL particle size”. *Am J Clin Nutr.*78: 370-375.
- MOJSKA H., SOCHA P., SOCHA J., SOPLINSKA E., JAROSZEWSKA-BALICKA W., SZPONAR L.,(2003). “Trans fatty acids in human milk in Poland and their association with breastfee-ding mothers’ diets”. *Actapediatr.*92: 1381-1387.
- MONGE R., COLÓN U., JACOBY E., MOZAFFARIAN D., (2011). “Voluntary reduction of trans-fatty acids in Latin America and the Caribbean: current situation”. *Rev Panam Salud Pública.* 29(2): 126-9.
- MORRISON J., GLUECK C.J., WANG P., (2008). “Dietary Trans Fatty Acid Intake is Associated with Increased Fetal Loss”. *Fer& Ster.* 90: 385-390.
- OPS/OMS, (2007). “Grupo de trabajo. Las Américas libres de grasas trans. Conclusiones y recomendaciones” 26-27 abril 2007; Washington DC: USA.

- ORTIZ H., MONTILLA J., ALFONSO-PÉREZ C., RODRÍGUEZ O., (2011). “Contenido de ácidos grasos “trans” Eláidico y Linoleláidico en alimentos consumidos en Caracas y Guayaquil”. *Diabetes Internacional*. 3(4): 98-102
- PHIVILAY A., JULIEN C., TREMBLAY C., BERTHIAUME L., JULIEN P., GIGUÈRE Y., CALON F.,(2009). “High dietary consumption of trans fatty acids decreases brain docosahexaenoic acid but does not alter amyloid- β and tau pathologies in the 3xTg-AD Model of Alzheimer’s disease”. *Neuroscience*.159: 296–307.
- STACHOWSKA E., DOLEGOWSKA B., CHLUBEK D., WESOŁOWSKA T., CIECHANOWSKI K., GUTOWSKI P., SZUMIŁOWICZ H., TUROWSKI R., (2004). “Dietary trans fatty acids and composition of human atheromatous plaques”. *Eur J Nutr*. 43(5): 313-318.
- STEPHAN K., MUTIUS E., HISSNG A., INNES M.,(1999). “Intake of trans fatty acids and prevalence of childhood asthma and allergies in Europe”. *The Lancet*. 353: 2040-1.
- SCORZA T., ORTIZ H., RODRIGUEZ S.O., ALFONSO-PEREZ C., (2007). “Efecto del consumo de aceite crudo de palma o maíz sobre la oxidación in vitro de la HDL plasmática de conejos”. *ArchVenezFarmacol y Therapeutic*. 26(2):115-119.
- VALENZUELA A., (2008). “Ácidos grasos con isomería trans I. Su origen y los efectos en la salud humana”. *Rev ChilNutr*. 35(3): 162-171.
- VALENZUELA B., (2008). “Ácidos grasos con isomeriatrans II. Situación de consumo en latinoamerica y alternativas para su sustitución”. *RevChilNutr* 35(3): 172-180.
- VALENZUELA A., DELPLANQUE B., TAVELLA M., (2011). “Stearic acid: a possible substitute for trans fatty acids from industrial origin”. *Grasas y Aceites* 62(2): 131-138.