

Trabajo completo

Ingesta de ácidos grasos *trans* en estudiantes universitarios de Santa Fe - Argentina. Relación con medidas antropométricas y lípidos séricos

RECIBIDO: 16/06/2011

ACEPTADO: 16/09/2011

Rothlisberger, M. • Negro, E. • Illesca, P. • González, M. • Bernal, C. • Williner, M. R.*

Bromatología y Nutrición, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. C.C. 242 (3000). Santa Fe, Argentina. Teléfono: 54-342-4575211, Fax: 54-342-4575221, e-mail: williner@fcb.unl.edu.ar

RESUMEN: El riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles ha ido aumentando por la incorporación de alimentos procesados ricos en grasas y muchos de ellos con alto contenido de ácidos grasos *trans* (AGT) de producción industrial. El objetivo de este trabajo fue evaluar el consumo de AGT totales, ácido trans-vaccénico, ácido eláidico y conjugados del ácido linoleico (CLA) en una población estudiantil y su relación con medidas antropométricas y lípidos séricos. Los resultados mostraron que el 74,4% de los estudiantes superaron la ingesta recomendada por la OMS para el consumo de AGT totales, siendo el del ácido trans-vaccénico mayor que el del CLA y ácido eláidico. El 8,9% de los estudiantes presentaron un índice de masa corporal mayor a 25, y el 5,5% fueron obesos según el porcentaje de masa grasa. La fracción

LDL-colesterol fue el parámetro lipídico más alterado (52.2%). Aunque el consumo de AGT totales estuvo por encima de lo recomendado, no se asoció a un perfil lipídico desfavorable, ni a mediciones antropométricas alteradas.

PALABRAS CLAVE: Consumo de trans, riesgo cardiovascular, perfil lipídico, evaluación de ingesta.

SUMMARY: *Trans fatty acid intake in college students of Santa Fe-Argentina. Relationship with anthropometric measurements and serum lipids.*

The risk of chronic diseases has been increased by the incorporation of high-fat processed foods, many of them with a high content of trans fatty acids (AGT) of industrial production. The aim was to study AGT total, trans-vaccenic, elaidic and conjugated linoleic acid (CLA) consumption

in a student population, and its relationship with anthropometric measurements and serum lipids. The results showed that 74.4% of students exceeded the WHO recommendation for consumption of total *trans*, with the consumption of *trans*-vaccenic acid greater than that of CLA, and elaidic acid. The 8.9% had a body mass index greater than 25 and 5.5% were obese

according to the percentage of fat mass. The LDL-colesterol was the most altered lipid parameter (52.2%). Although the total AGT intake was above recommended levels, there were no changes in lipid profile and anthropometric measurements.

KEYWORDS: *Trans* consumption, cardiovascular risk, lipid profile, intake assessment.

Introducción

Durante los últimos diez años, las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) han sido responsables de la muerte de más de 388 millones de personas en todo el mundo. De hecho, estas enfermedades constituyen la causa principal de muerte prematura y discapacidad tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo y su incidencia sigue creciendo (1). En América Latina y el Caribe las muertes por estas causas, en el año 2000, representaron un 67% de las defunciones entre menores de 70 años (2). Argentina ocupa el cuarto lugar en la tasa de mortalidad en América por enfermedades cardiovasculares (3).

El riesgo de padecer ECNT del adulto ha ido creciendo a medida que fueron incorporándose, cada vez más, alimentos procesados ricos en grasas, azúcares o con alto contenido de ácidos grasos *trans* (AGT) de producción industrial. El consumo elevado de AGT aumenta significativamente el riesgo de padecer enfermedades coronarias y sus efectos son mediados por diferentes mecanismos (4), entre ellos por alteraciones en el perfil lipídico. Numerosos trabajos muestran que los AGT aumentan el nivel de colesterol total (CT), como también de la fracción de LDL-colesterol (LDL-c) afectando incluso su tamaño, tornándolas más densas y peque-

ñas (5) y en consecuencia más aterogénicas. Además, se observado que los AGT disminuyen la fracción HDL-colesterol (HDL-c) e incrementan el nivel de triglicéridos (TG) en plasma. Los AGT también aumentan la concentración de lipoproteína(a) (6) y los niveles de marcadores de inflamación y disfunción endotelial (6, 7). Inclusive, hay evidencias significativas que el consumo elevado de grasas *trans* puede agravar el grado de insulinorresistencia en personas susceptibles (8). Basados en los efectos adversos antes mencionados, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el consumo de AGT totales no supere el 1% del Valor Calórico Total Diario (VCTD) (9).

Estudios realizados en estudiantes universitarios (10) y adultos jóvenes (11) muestran un consumo elevado de AGT, por lo que podría considerarse a los jóvenes universitarios una población vulnerable respecto del riesgo cardiovascular. Es importante, por lo tanto, investigar que alimentos predominan en la dieta de estos jóvenes, cuales contribuyen a aumentar la ingesta de grasas *trans*, identificar los diferentes tipos de isómeros de AG y analizar su relación con algunos de los factores de riesgo cardiovascular. La cuantificación de dichos factores adquiere especial relevancia, porque permite identificar su grado de vulne-

rabilidad y contribuye a focalizar las estrategias de prevención, al constituir un grupo susceptible de modificar conductas y establecer un hábito de vida más saludable. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el consumo de AGT en una población estudiantil universitaria y su relación con medidas antropométricas y lípidos séricos.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal, descriptivo-correlacional, con una muestra a conveniencia de 90 estudiantes universitarios regulares de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Se incluyeron solo aquellos individuos que tenían una edad comprendida en el rango de 18 a 30 años en el momento de la extracción y las mediciones antropométricas.

Se excluyeron aquellos individuos que padecieran alguna patología que pueda interferir en su estado nutricional, composición corporal y perfil lipídico, como desórdenes genéticos en el metabolismo de lípidos (hipercolesterolemias, hiperquilomicronemias e hipertrigliceridemias familiares), hipotiroidismo, síndrome de Cushing, ovario poliquístico, entre otras, y aquellas enfermedades que puedan alterar la digestión y/o absorción de nutrientes. Fueron excluidos también aquellos individuos que tenían algún impedimento físico en el momento de las mediciones antropométricas que pudieran impedir la toma correcta de las mismas.

Previo consentimiento informado, los alumnos fueron citados en diferentes días al laboratorio de Bromatología y Nutrición de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL) con 12 horas de ayuno, para la extracción de una muestra sanguínea por punción venosa. Dichas muestras fue-

ron centrifugadas y en el suero resultante se cuantificaron los niveles de TG, CT, LDL-c, y HDL-c (previa precipitación), por método enzimático colorimétrico (Sociedad de Bioquímicos de Santa Fe, Santa Fe, Argentina).

Se procedió a la toma de medidas antropométricas bajo técnicas estandarizadas. Se utilizó una balanza tipo CAM para la medición del peso (cuya escala permite una precisión en un rango de 100 g con una capacidad máxima de 150 kg), calibrada en forma periódica; un estadiómetro incluido en la misma balanza para la medición de la talla (cuya escala de medición va en un rango de 1,10 a 2,00 metros); y una cinta métrica flexible de 150 cm de longitud para la medición del perímetro de cintura y muñeca. El peso fue registrado con ropas livianas y sin calzado, la talla también sin calzado ni objetos en la cabeza. Para medir la circunferencia de cintura (CC) se siguió el protocolo de la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (ISAK), se efectuó la medición en el nivel del punto más estrecho entre el último arco costal (costilla) y la cresta ilíaca (12). Si la zona más estrecha no fue aparente, entonces la lectura se realizó en el punto medio entre estas dos marcas. La CC se evaluó de acuerdo a lo estipulado por la OMS (13).

Los resultados de las mediciones fueron utilizados para calcular el Índice de Masa Corporal ($IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$) y el Porcentaje de Masa Grasa (%MG) por fórmula de Deurenberg (14) como indicadores de riesgo cardiovascular (además de la CC) y composición corporal. Para determinar el peso según IMC se utilizó el criterio propuesto por la OMS (15). Por fórmula de Deurenberg se diagnosticó obesidad cuando el porcentaje de masa grasa fue $\geq 30\%$ en mujeres y $\geq 24\%$ en hombres (16).

Para evaluar el consumo de AGT en cada individuo se utilizó un recordatorio de 24 horas anteriores a la entrevista (17, 18). Para la cuantificación del consumo de este tipo de grasa se utilizaron tablas elaboradas por la cátedra de Bromatología de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL, las cuales especifican el contenido en gramos de AGT totales, ácido eláidico (*t9-18:1*), ácido *trans*-vaccénico (*t11-18:1*) y CLA de cada 100 g de alimento, determinado por cromatografía gaseosa.

Para la descripción del perfil lipídico se tomaron como punto de corte los valores establecidos por el Tercer Reporte del Panel de Expertos del National Cholesterol Education Program (NCEP) sobre Detección, Evaluación, y Tratamiento del Colesterol Sanguíneo Elevado en Adultos (ATP III – Adult Treatment Panel III) publicado en el año 2001(16).

Toda la información obtenida se procesó con el software SPSS para Windows 15.0. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson con el fin de inspeccionar la posible asociación entre variables continuas (consumo de AGT con las variables de riesgo

cardiovascular: medidas e índices antropométricos y lípidos sanguíneos). El valor de significación de *r* estuvo comprendido entre -0,7 y +0,7. Como medidas de resumen estadístico se informa la media aritmética y el desvío estándar. En la transformación de las variables categóricas a numéricas la presencia de la variable se representó con números naturales, diferentes según la categoría, y la ausencia con cero (19).

El presente trabajo contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral.

Resultados

La media de edad de los 90 estudiantes universitarios fue de $21 \pm 2,2$ años. El 5,5 % fueron varones y el 94,5 % mujeres.

El 74,4% de los encuestados mostró un consumo de AGT más elevado al recomendado por la OMS, con un valor de $2,90 \pm 2,04$ g/día, equivalente al $1,57 \pm 0,71\%$ del VCTD. El ácido graso que más contribuyó fue el ácido *trans*-vaccénico (*t11-18:1*), seguido por los CLA y el ácido *trans*-elaídico (*t9-18:1*) (Tabla I).

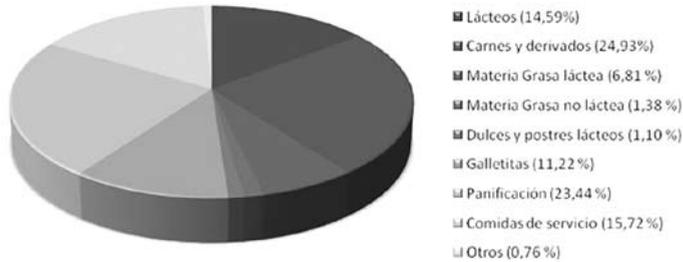
Tabla I. Descripción del consumo de AGT en la población estudiantil evaluada.

Acido graso	Promedio de consumo (g/día) ^a	% del VCTD ^a
AGT totales	$2,90 \pm 2,04$	$1,57 \pm 0,71$
Ácido <i>trans</i> -vaccénico	$1,06 \pm 0,72$	$0,57 \pm 0,30$
CLA	$0,37 \pm 0,40$	$0,20 \pm 0,19$
Ácido Elaídico	$0,24 \pm 0,28$	$0,12 \pm 0,08$

^a se informa media aritmética \pm desviación estándar

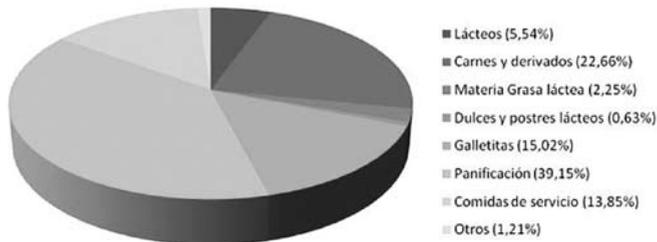
Los alimentos que más AGT totales aportaron fueron las carnes y derivados cárnicos, seguidos de los productos de panadería y de las denominadas comidas de servicio o de fast food (Figura 1).

Figura 1. Contribución al consumo total de AGT totales por grupos de alimentos.



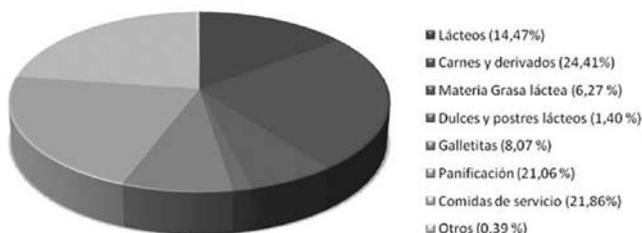
Los alimentos que contribuyeron en mayor porcentaje al consumo de ácido eláidico fueron los panificados, seguidos de las carnes y derivados, y por el grupo de galletitas (Figura 2).

Figura 2. Contribución por grupos de alimentos al consumo total de ácido eláidico.



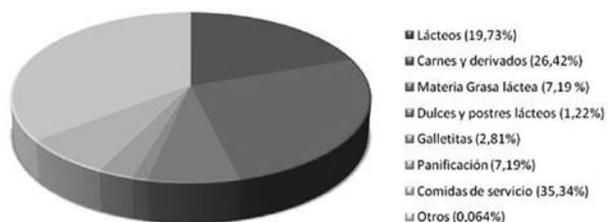
La mayor contribución de ácido *trans*-vaccénico estuvo a cargo del grupo de carnes y derivados, seguido de las comidas de servicio y las panificaciones (Figura 3).

Figura 3. Contribución por grupo de alimentos al consumo total de *trans*-vaccénico.



Respecto a los CLA, las comidas de servicio tuvieron el mayor aporte, luego las carnes con sus derivados, y el grupo de lácteos (Figura 4).

Figura 4. Contribución por grupos de alimentos al consumo total de CLA.



Según las medidas antropométricas, a partir del IMC sólo el 7,8% presentó sobrepeso y el 1,1% obesidad en primer grado. El %MG indicó que el 3,3% fue obeso, mientras que el 2,2% fueron obesos con peso normal. A partir de la medida de CC, solo el 2,2% presentó riesgo cardiovascular (1,1% riesgo alto, 1,1% riesgo muy alto).

En cuanto al perfil lipídico el parámetro más alterado fue el de LDL-c con 48,9% en la categoría límite alto (130-159 mg/dl),

2,2% y 1,1% en la categoría de alto (160-189 mg/dl) y muy alto (≥ 190 mg/dl) respectivamente; seguido por el CT con 18,9% con valores por encima del punto de corte estipulado por la ATP III (> 200 mg/dl). La HDL-c presentó niveles entre 40-60 mg/dL en el 63,3% de los casos. El parámetro menos alterado fueron los TG, con valores elevados en el orden del 2,2% (150-199 mg/dl) (Tabla II).

Tabla II. Perfil lipídico: porcentaje de estudiantes en cada categoría según clasificación del ATP III

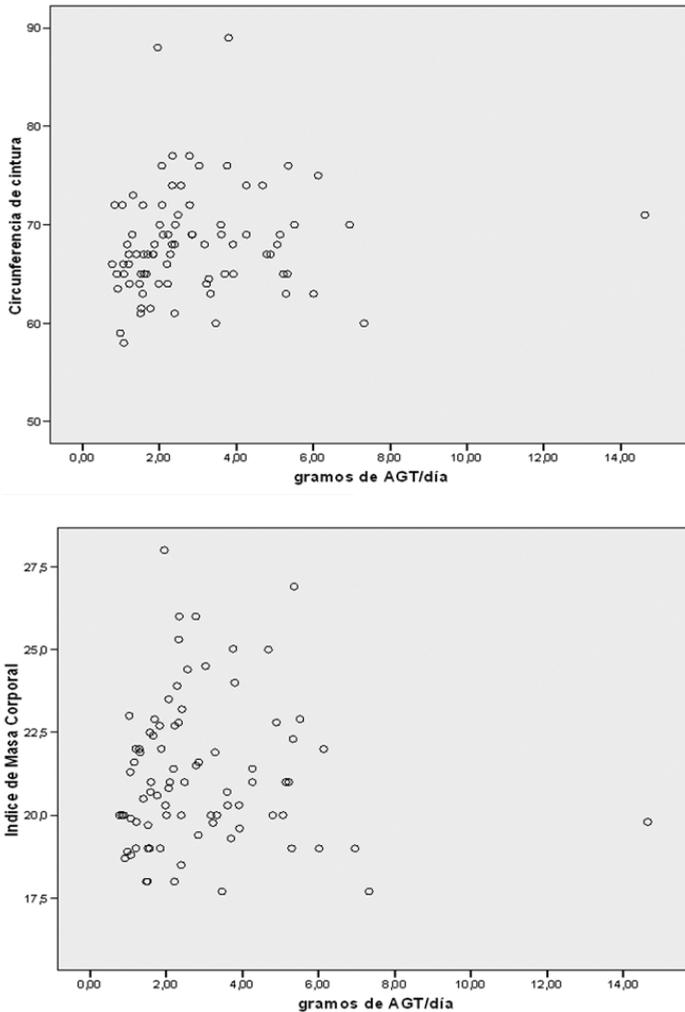
Valores del perfil lipídico para la población general según el ATP III			Porcentaje de estudiantes
Tipo de Lípido	Nivel sérico (mg/dl)	Interpretación	
Colesterol Total	<200	Deseable	81,1
	200-239	Limítrofe alto	13,8
	>240	Alto	5,1
Colesterol LDL	< 100	Óptimo	47,8
	100-129	Limítrofe bajo	-
	130-159	Limítrofe alto	48,9
	160-189	Alto	2,2
	> 190	Muy alto	1,1
Colesterol HDL	<40	Bajo	8,9
	>60	Alto	27,8
Triglicéridos	<150	Normal	97,8
	150-199	Levemente elevados	2,2
	200-499	Elevados	-
	> 500	Muy elevados	-

Al examinar la posible relación entre la variable consumo de grasas *trans* con las medidas e índices antropométricos y los valores lipídicos, el coeficiente de correlación de Pearson (r) en todos los casos

resultó estar comprendido entre $- 0,3$ y $+0,3$, pudiéndose considerar que no hay relación estadísticamente significativa entre las variables anteriormente citadas (Fig.5).

Figura 5. Relación entre la variable “Consumo de AGT” con medidas e índices antropométricos y los valores lipídicos. **Figura 5.a.** Gráficos de dispersión de medidas e índices antropométricos vs “Consumo de AGT”. **Figura 5.b.** Gráficos de dispersión de distintos lípidos séricos vs “Consumo de AGT”.

Figura 5.a



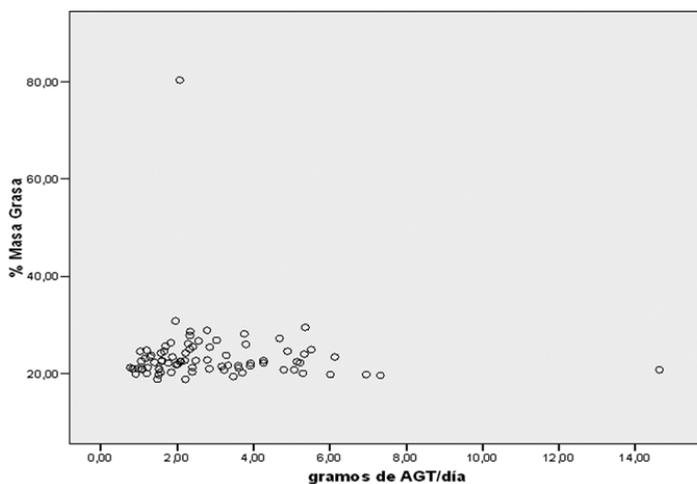
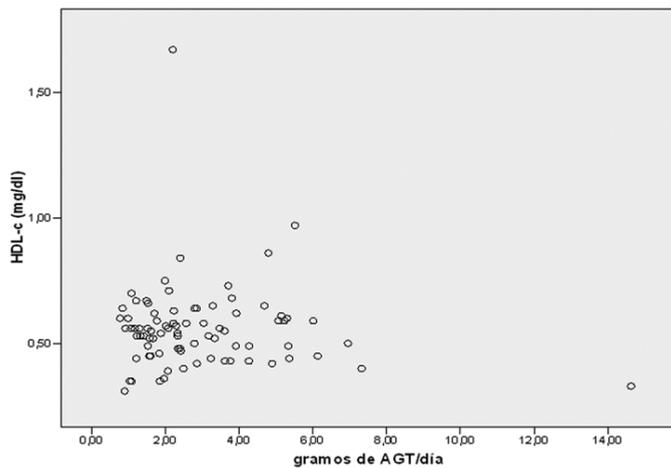
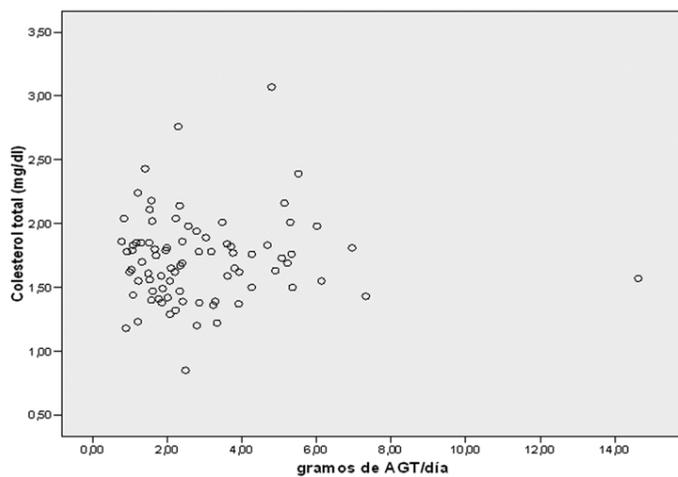
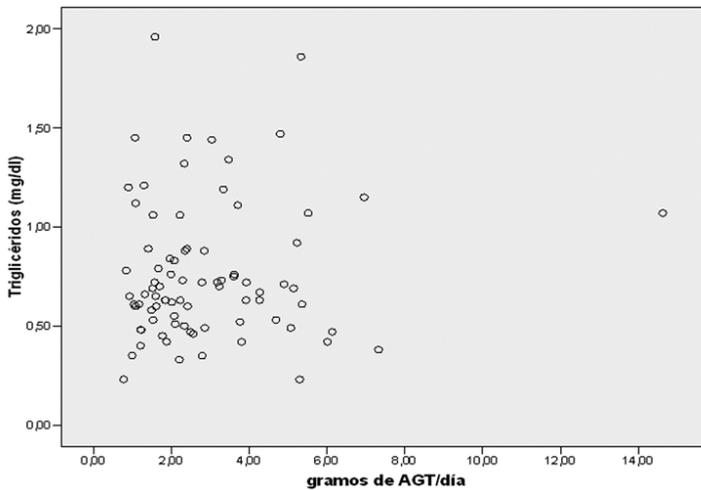
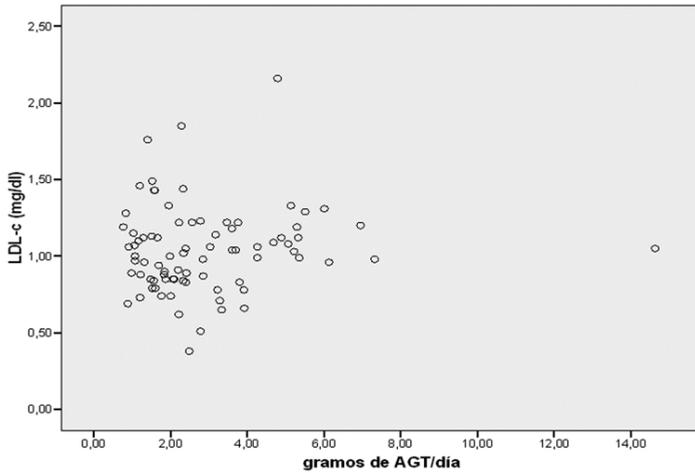


Figura 5.b





Discusión y Conclusiones

El consumo de AGT es muy variable de un país a otro, y está en relación con el tipo y modo de alimentación. En general, resulta especialmente alto en Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido y los países del norte de Europa, y más bajo en los paí-

ses de la Europa meridional, mediterránea y del este. En los Estados Unidos se ha calculado un consumo de 4,5 a 7,2 g/día (2 o 3 % de las calorías totales consumidas), considerando que las grasas de uso industrial tienen hasta un 30% de AGT y que algunas margarinas pueden tener cantidades supe-

riores a 40%. En otros países, como Alemania e Inglaterra, el consumo es menor (4,9 y 6,6 g/día, respectivamente), y en un alto porcentaje (35%) proveniente de carnes y lácteos de rumiantes. En países de menor desarrollo, como la India, se ha estimado un consumo promedio mucho menor, que no supera los 3 g/día (20).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el año 2007, señala que Argentina lidera el consumo de *trans* en Latinoamérica, con 3% (7 g/día) del VCTD (9). Este valor resulta muy superior al encontrado en este trabajo, el cual indica un consumo de AGT totales de 2,90 g/día (1,57% del VCTD). Este dato se asemeja más a lo publicado por el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI) en el 2006 (0,7-1,3% VCTD), incluso antes de que la ley de declaración de grasas *trans* en el rotulado de los alimentos envasados entre en vigencia en Argentina (21). El valor hallado también es menor al encontrado por Negro y col en 2008 (22) en un grupo de jóvenes universitarios donde la media de consumo de *trans* totales estaba en el orden de los 4,90 g/día en varones y 3,82 g/día en mujeres.

Al comparar el valor de AGT totales obtenido en esta investigación con un estudio realizado en una población universitaria europea, más precisamente de la ciudad de Madrid, se evidencia que la media de consumo de este tipo de grasa en varones duplica el valor promedio de la muestra evaluada en este estudio, con 6 g/día (10).

En Brasil, en el año 2009, se observó un consumo de AGT superior a lo recomendado, ya que en un estudio realizado en San Pablo el 2,4% de las calorías diarias consumidas correspondieron a grasas *trans* (5 g/

día) (11), cantidad que duplica lo hallado en Costa Rica donde el consumo fue de 2,5 g/día. En Chile el consumo AGT calculado fue de 4,5 g/día, en tanto que en Perú el consumo fue menor (2,0 g/día), a pesar de ser un importante productor de aceite de pescado que se hidrogena para ser utilizado en la fabricación de margarinas que son la fuente principal de AGT en dicho país (23).

Existen pocos estudios que publiquen un consumo de AGT en forma de isómeros individuales. En el caso de América Latina, la información es muy parcial, ya que la mayor parte de los países no realizan una evaluación sistematizada del consumo de AGT de diferente origen; por otra parte, muchos países no cuentan con tecnología para la determinación analítica de estos isómeros, y, si existe, pertenece a entidades, por lo general industrias, que utilizan la información para sus propios fines (23).

Dentro de los isómeros, el ácido *trans*-vaccénico, que puede tener un origen natural a través del proceso de biohidrogenación en los rumiantes o industrial por hidrogenación de los aceites, fue el de mayor consumo en la población estudiada ($1,06 \pm 0,72$ g/día). Este resultado es similar a lo hallado en el estudio en universitarios madrileños (10) donde el gran consumo de AGT totales se debió principalmente al proveniente de fuentes naturales como leche y derivados. Diferente fue lo hallado en Brasil, donde un estudio determinó que la margarina fue la responsable de más de un tercio del consumo total de AGT seguido por productos de panadería (11).

Una investigación realizada en España por la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (24) indica

el consumo de ácido eláidico en diferentes ciudades de ese país, con valores que oscilan entre 1,44 g/día en Galicia hasta 1,05 g/día en Valencia. Dichos valores son superiores a los encontrados en el presente estudio donde el ácido eláidico obtuvo un consumo menor ($0,24 \pm 0,28$ g/día), incluso que el del ácido *trans*-vaccénico y CLA.

En una dieta mixta promedio occidental se estima que el consumo de CLA puede ser hasta 1,5 g/día. Sin embargo, éste es muy variable y depende de los hábitos alimentarios de cada país (25). Tanto Australia (1,5-1,8 g de CLA/día) (26), como Estados Unidos (0,9-1,2 g/día) (27) y Alemania (0,5 g/día) (28) muestran valores superiores al compararlos con los obtenidos en esta investigación ($0,37 \pm 0,40$ g/día). En América Latina se desconoce el consumo de CLA, pero es de esperar que Argentina y Uruguay, por la alta tradición de consumo de carne bovina, presenten los valores más elevados (25).

Existen evidencias científicas de los efectos deletéreos de los AGT industriales, como el eláidico, sobre la salud. Por el contrario, son controversiales los efectos de los AGT naturales en el desarrollo de ECNT (29). En el presente trabajo, si bien se muestra que el consumo de AGT totales está por encima de lo recomendado por la OMS, no se asocia a un perfil lipídico alterado ni a mediciones antropométricas fuera del rango de normalidad. Se podría inferir que estos resultados se deben a que el tipo de ácido graso predominante es de origen natural (lácteos y carne vacuna).

A partir del análisis de factores de riesgo en esta población, la posibilidad de padecer una enfermedad coronaria y/o su equivalente en los próximos años fue baja. Sin embargo, se necesitarían más estudios

para corroborar si éstos y otros factores de riesgo no incluidos en esta investigación contribuyen o no a aumentar el riesgo cardiovascular en esta población universitaria. Si se identifica el grado de vulnerabilidad, se podrían encarar estrategias de prevención para disminuir el riesgo de ECNT en sus años venideros, disminuyendo así el gasto en salud pública y mejorar el estilo de vida de las generaciones futuras.

Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación del trabajo a la Universidad Nacional del Litoral a través del Proyecto CAI+D 2009, y a los alumnos participantes que amablemente accedieron colaborar con el presente estudio.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud (OMS), 2005. Prevención de las enfermedades crónicas: una inversión vital. Ginebra. (Suiza).
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Salud en las Américas (1), 2007. Washington, DC. (USA).
3. Tavella, M.; Perego, L.; Peterson, G.; Espeche, M.; Marteau, S., 2003. "Ácidos grasos *trans*: concepto a implicancias clínicas". Programa de Prevención del Infarto en Argentina (PROPIA). Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Plata (INIBIOLP). Disponible en la URL: <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/trans.htm>. (citado el 14 de agosto 2009, 3:46 pm).
4. Giacopini, M. I., 2008. Efectos de los ácidos grasos *trans* sobre las lipoproteínas del plasma. AVFT. **27**; 19-21.
5. Almaraz, J.; Souki, A.; Cano, C.; Fuenmayor, E.; Albornoz, A.; Aguirre, M.; Reyna, N., 2007. Ácidos grasos *trans* y riesgo cardiovascular. AVFT. **28**, 2: 87-91.

6. Mozaffarian, D.; Katan, M.B.; Ascherio, A.; Stampfer, M.J.; Willett, W.C., 2006. *Trans* fatty acids and cardiovascular disease. *N. Eng. J. Med.* **354**: 1601-1613.
7. Manzur, J.; Ciro Alvear, S.; Alayón, A., 2009. Consumo de ácidos grasos *trans* y riesgo cardiovascular. *RCC.* **16**, 3: 103-111.
8. Uauy, R.; Aro, A.; Clarke, R.; Ghafoorunissa, R.; L'Abbé, M.R.; Mozaffarian, D.; Skeaff, M.; Stender, S.; Tavella, M., 2009. WHO Scientific Update on *trans* fatty acids: summary and conclusions. *Eur. J. Clin. Nutr.* **63**: 68-75.
9. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud, 2007. "Las Américas libres de grasas *trans*, conclusiones y recomendaciones". Regional Office at the World Health Organization. Washington, D.C. (USA).
10. García González, A.; Calderón Oliva, M.; González Gallego, J.; Úbeda Martín, N., 2005. Consumo de ácidos grasos de tipo *trans* en una población estudiantil madrileña. *Nutr. Hosp.* **2**, 1:154.
11. Castro, M.; Barros, R.; Bueno, M.; César, C.; Fisberg, R., 2009. Consumo de ácidos grasos *trans* en la población de la ciudad de Sao Paulo, Sureste de Brasil. *Rev. Saúde Pública.* **43**, 6: 991-997.
12. Norton, K.; Olds, T., 2000. "Antropométrica". Biosystem. Rosario. (Argentina).
13. Braguinsky, J., 2007. "Obesidad saberes y conflictos. Un tratado de obesidad". ACINDES, Buenos Aires, (Argentina), 1. 14-20.
14. Deurenberg, P.; Weststrate, J.A., 1991. Body mass index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction formulas. *Br. J. Nutr.* **65**: 105-14.
15. Torresani, M.; Somoza, I., 2007. "Lineamientos para el cuidado nutricional". Eudeba, Buenos Aires (Argentina), I. 305-307.
16. Girolami, D.; Gonzalez Infantino, C., 2008. "Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto". El Ateneo, Buenos Aires, (Argentina), I. 300. 2008.
17. Serra Majem, L.; Aranceta Bartrina, J., 2006. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. Masson, Barcelona. II.178-83.
18. Thompson F., Byers T., 1994. *Dietary assessment resource manual.* *J. Nutr.* **124**: 2245-317.
19. Alvarez, M., 2000. "Análisis estadístico con SPSS, procedimientos básicos". Universidad de Deusto. España. 425.
20. Van Poppel, G. Intake of *trans* fatty acids in western Europe: The TRANSFAIR study. *Lancet* **998**: 351-1099.
21. Uicich, R.; Rovirosa, A.; Pueyrredón, P.; O'Donnell, A., 2006. "Estimación del consumo de Ácidos Grasos *trans* en la Argentina". CESNI, Buenos Aires (Argentina), 7 (1).
22. Negro, E.; Williner, M.R.; Bernal, C.A., 2008. "Hábitos alimentarios en una población estudiantil". XII Encuentro de Jóvenes Investigadores de la Universidad Nacional del Litoral. III Encuentro de Jóvenes Investigadores de Universidades de Santa Fe. (Argentina).
23. Valenzuela, A., 2008. Ácidos grasos con isomería *trans* II. Situación de consumo en Latinoamérica y alternativas para su sustitución. *Rev. Chil. Nutr.* **35**, 3: 172-180.
24. Toledano Díaz, M., 2001. Ingesta de ácidos grasos "*trans*" vía dieta total del conjunto de la población española y de cuatro comunidades autónomas: Andalucía, Galicia, Madrid -y Valencia-. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Farmacia. Disponible en la URL: <http://eprints.ucm.es/tesis/far/ucm-t25090.pdf> (citado el 21-03-2010 a las 3:13 pm).
25. Sanhueza, C.; Nieto, K.; Valenzuela, B., 2002. Acido Linoleico Conjugado: un ácido graso con isomería *trans* potencialmente beneficioso. *Rev. Chil. Nutr.* **29**, 2: 98-105.
26. Parodi, P., 1998. Conjugated linoleic acid content: An anticarcinogenic fatty acid present in milk fat. *Austr. J. Dairy Techn.* **49**: 93-97.

- 27.** Hunter, J.; Applewhite, T., 1986. Isomeric fatty acids in the US diet: levels and health perspectives. *Am. J. Clin. Nutr.* **44**: 707-717.
- 28.** Fritsche, J.; Steinhart, H., 1998. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* **206**: 77-82.
- 29.** Willett, W.; Mozaffarian, D., 2008. Ruminant or industrial sources of *trans* fatty acids: public health issue or food label skirmish?. *Am. J. Clin. Nutr.* **87**; 515–6.