

Grasas *trans*: ese gran peligro

JOSÉ ANTONIO BALSA

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.



Ilustración: Roger Ballabrera

Puntos clave

- El consumo de AGT condiciona un perfil lipídico desfavorable al incrementar las concentraciones de cLDL, triglicéridos y lipoproteína(a) y reducir las de cHDL.
- Existe una relación lineal entre porcentaje de ingesta de AGT y cifras de cLDL y triglicéridos, lo que indica que los efectos son proporcionales a las cantidades de AGT consumidos.
- Los AGT parecen aumentar el riesgo de enfermedad coronaria más que cualquier otro macronutriente, incluidos los AG saturados.
- La asociación entre el consumo de AGT y enfermedad coronaria ya se observa en niveles de consumo en torno a un 1-3% del aporte calórico total de la dieta, que son habituales en la población occidental.
- El mayor nivel de información de la población ha hecho que el consumo de AGS se haya reducido en los últimos años tanto en la UE como en Estados Unidos.

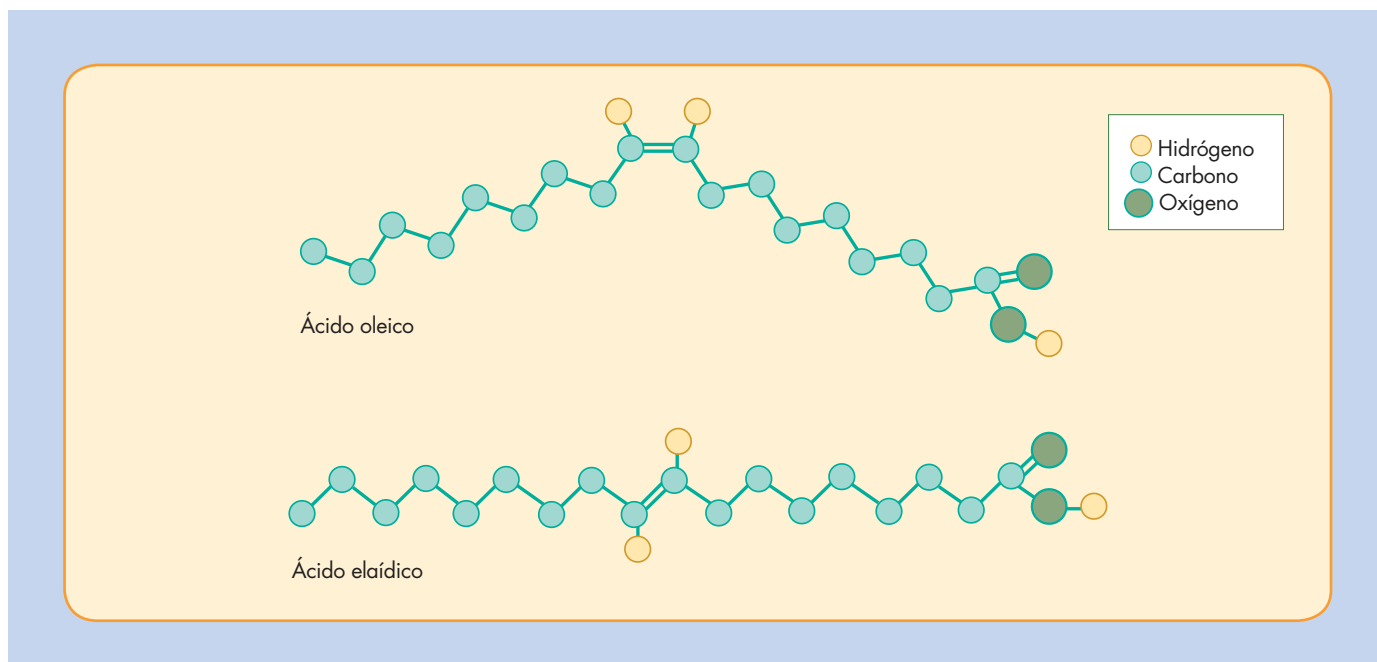


Figura 1. Estructura química del ácido oleico y su equivalente transaturado, el ácido elaidico (únicamente se muestran los átomos de hidrógeno adyacentes al doble enlace).

Hasta el siglo xx, las principales grasas consumidas en Occidente eran mantequilla, sebo y manteca de cerdo. A principios del siglo xix, durante el periodo napoleónico, se inventó un tipo de margarina que utilizaba el sebo y el suero de leche para alimentar a las tropas. Pero hasta 1902 no se inició el desarrollo industrial de las grasas *trans*, cuando el químico alemán W. Normann desarrolló y patentó el proceso de hidrogenación de los aceites vegetales. Desde entonces, la comercialización de estos productos ha crecido progresivamente debido a su larga duración y a que su palatabilidad y su estabilidad durante la fritura son superiores a las de las grasas animales. Sin embargo, en los últimos años hay una creciente evidencia de los efectos desfavorables que las grasas *trans* tienen para la salud humana.

Origen y composición de las grasas *trans*

Los aceites y grasas comestibles son triglicéridos compuestos de una molécula de glicerol a la que se enlazan tres radicales de ácidos grasos (AG). Estos AG se componen de una larga cadena lineal formada por un número par de átomos de carbono en cuyo extremo hay un grupo carboxilo. Según el número de dobles enlaces presentes en dicha cadena, los AG se clasifican en saturados (que no tienen dobles enlaces y están presentes principalmente en grasas animales), monoinsaturados (que tiene un doble enlace y cuyo prototipo es el oleico, componente principal del aceite de oliva) y los ácidos grasos poliinsaturados (que tienen dos o más dobles enlaces y son el componente principal de los aceites vegetales). Estos dobles enlaces pueden tener la configuración *cis* o *trans*. Una configuración *cis*

significa que los dos átomos de hidrógeno adyacentes al doble enlace están en la misma dirección, mientras que en la configuración *trans* los dos átomos de hidrógeno están en direcciones opuestas, lo que altera la configuración espacial de la cadena de carbonos. Como ejemplo, se muestran el ácido oleico (*cis*-C18: 1 [N-9]) y su isómero, el ácido elaidico (*trans*-C18: 1 [N-9]), en la figura 1. La mayoría de los AG insaturados presentes en los alimentos naturales tienen la configuración *cis*, mientras que los AG *trans* (AGT) tienen una concentración marginal. Su inclusión en nuestra dieta deriva de tres posibles fuentes: a) por la transformación bacteriana de los AG insaturados en el primer estómago de los animales rumiantes y su posterior incorporación a la carne y la leche de estos; b) por la hidrogenación industrial de los aceites comestibles ricos en AG poliinsaturados, y c) por el calentamiento de aceites de fritura a temperaturas extremas.

La hidrogenación es un procesado industrial en el que se adicionan átomos de hidrógeno a los dobles enlaces de los AG insaturados, lo que los convierte en enlaces simples. Si la hidrogenación de la molécula es completa, el AG insaturado se convierte en su equivalente AG saturado. Por el contrario, la hidrogenación parcial simplemente reduce el número de dobles enlaces. Además, en este proceso, el doble enlace *cis* también puede isomerizarse en un doble enlace *trans* sin absorción neta del átomo de hidrógeno. La hidrogenación parcial actualmente es el mayor aporte dietético de AGT, que se utiliza para producir grasas sólidas o semisólidas empleadas habitualmente en productos de panadería como pasteles, galletas dulces o saladas y masas para repostería, así como en los alimentos fritos de venta comercial o los dispensados en las cadenas de comida rápida y otros restaurantes. Inicialmente, se creyó que

estas grasas aportarían efectos saludables, ya que sustituían a la mantequilla y otras grasas animales con elevado contenido de colesterol y AG saturados. Sin embargo, en las últimas décadas se ha constatado que los AGT tienen efectos perjudiciales en el metabolismo lipídico y el desarrollo de aterosclerosis, enfermedad cardiovascular y, probablemente, diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Efecto de los AGT en el perfil lipídico

Un metaanálisis publicado en 2003¹ analizó los resultados de los estudios aleatorizados y controlados del efecto de la sustitución isocalórica de grasas saturadas o insaturadas *cis* por AGT en el perfil lipídico. Los resultados más relevantes de este estudio fueron que el consumo de AGT incrementa los valores de colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL), reduce los de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (cHDL) y aumenta la proporción de colesterol total/cHDL. También aumentan los valores de triglicéridos y de lipoproteína(a) y reducen el tamaño de las partículas de cLDL, lo que incrementa su capacidad aterogénica. Se ha evidenciado una relación dosis-respuesta lineal entre la ingesta de AGT y cifras de cLDL y triglicéridos, lo que indica que los efectos son proporcionales a las cantidades de AGT consumidos. Todos estos efectos condicionan un perfil lipídico desfavorable que aumenta el riesgo de cardiopatía coronaria y aterosclerosis en general. Sin embargo, la incidencia de cardiopatía coronaria en diversos estudios que relacionaron el consumo de AGT ha sido mayor que la prevista por los cambios inducidos en el perfil lipídico, lo que indica que los AGT también pueden influir en otros factores de riesgo de cardiopatía coronaria².

Efecto de los AGT en la diabetes mellitus y la sensibilidad a la insulina

Un estudio demostró que el consumo del 20% del aporte calórico total como AGT aumentaba la resistencia insulínica en pacientes obesos con DM2³. Sin embargo, tres estudios posteriores realizados con voluntarios sanos y con un aporte de AGT entre el 5 y el 7% del aporte calórico total no confirmaron estos hallazgos. Para contextualizar estos niveles de ingesta, cabe citar un estudio sobre el consumo promedio diario de AGT en 14 países europeos diferentes. En él se observó que el consumo osciló entre el 0,5 y el 2%, correspondiendo el más bajo a los países mediterráneos⁴. No obstante, debe tenerse en cuenta que los hábitos dietéticos individuales pueden incrementar notablemente estos porcentajes. Por otra parte, en el Nurses Health Study, en el que se incluyó a 84.941 enfermeras que fueron seguidas durante 16 años, se observó una correlación entre el consumo de AGT y el riesgo de DM2; este efecto ocurrió principalmente en mujeres obesas⁵. En conclusión, el grado de evidencia

actual indica que un consumo muy elevado de AGT incrementa la resistencia insulínica en sujetos obesos con DM2 de modo similar a los AG saturados. Este efecto podría ser inapreciable con un consumo moderado de AGT, aunque el conocimiento científico es muy limitado en este punto.

Efecto de los AGT en la enfermedad cardiovascular

No se han publicado estudios aleatorizados y controlados sobre los efectos del consumo de AGT en la incidencia de eventos cardiovasculares y es poco probable que ello suceda por razones éticas y de coste. Analizado por el porcentaje calórico de la dieta, los AGT parecen aumentar el riesgo de enfermedad coronaria más que cualquier otro macronutriente, incluidos los AG saturados, y este riesgo ya se observa en niveles bajos de consumo (un 1-3% del aporte calórico total de la dieta). En un metaanálisis de cuatro estudios de cohorte prospectivos, que incluyeron a 139.836 participantes en los que se registraron 4.965 eventos coronarios, se encontró que un aumento del consumo de AGT equivalente al 2% del aporte calórico total se asoció con un incremento del 23% en la incidencia de cardiopatía coronaria⁶. Además, el aumento de la cantidad de AGT en membranas eritrocitarias se asoció con un incremento de 1,5 veces del riesgo de muerte súbita después del ajuste para los factores de riesgo tradicionales en un estudio de casos y controles. Al analizar las principales clases de AGT, los autores observaron que el contenido de los isómeros *trans* del ácido linoleico (*trans*-18: 2) se asoció con un riesgo casi 3 veces mayor, mientras que el contenido de los isómeros *trans* del ácido oleico (*trans*-18: 1) no mostró ninguna relación⁷.

En síntesis, la evidencia actual muestra que el consumo de AGT procedente de la hidrogenación parcial de aceites incrementa múltiples factores de riesgo cardiovascular y contribuye significativamente al aumento del riesgo de eventos coronarios. Por otra parte, las implicaciones de salud pública del consumo de AGT derivados de la carne y la leche de rumiantes parecen mucho más limitadas porque suponen una fuente cuantitativamente escasa en la mayoría de las poblaciones⁸. En consecuencia, algunos países han promulgando leyes para reducir el porcentaje total de AGT. En 2003, Dinamarca fue el primer país europeo que restringió el uso industrial de los AGT a un máximo del 2% de la grasa presente en cualquier alimento, y en 2004 la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria emitió un dictamen científico sobre los AGT⁹, aunque su utilización en la UE no ha sido regulada por el momento. En Estados Unidos la tendencia es similar: en 2008 California fue el primer estado en prohibir los AGT en la comida de los restaurantes, siguiendo la tendencia iniciada en varias ciudades como Nueva York, Filadelfia o Seattle varios años antes. Debido a estas iniciativas legislativas, y principalmente al mayor nivel de información de la población, el consumo de AGT se ha reducido en los últimos años tanto en la UE como en Estados Unidos¹⁰.

Bibliografía



www.ghcontinuada.com
Encontrará enlaces a los
resúmenes de esta bibliografía

● Importante ●● Muy importante

■ Metaanálisis

■ Epidemiología

1. ● Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:1146-55.
2. Ascherio A, Katan MB, Zock PL, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and coronary heart disease. *N Engl J Med.* 1999;340:1994-8.
3. Christiansen E, Schnider S, Palmvig B, Tauber-Lassen E, Pedersen O. Intake of a diet high in trans monounsaturated fatty acids or saturated fatty

- acids. Effects on postprandial insulinemia and glycemia in obese patients with NIDDM. *Diabetes Care.* 1997;20:881-7.
4. Van Poppel G. Intake of trans fatty acids in western Europe: the TRANS-FAIR study. *Lancet.* 1998;351:1099.
5. ● Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med.* 2001;345:790-7.
6. ● Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63 Suppl 2:S22-33.
7. Lemaitre RN, King IB, Raghunathan TE, Pearce RM, Weinmann S, Knopp RH, et al. Cell membrane trans-fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *Circulation.* 2002;105:697-701.
8. Mozaffarian D, Aro A, Willett WC. Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63 Suppl 2:S5-21.
9. ●● Opinion of the Scientific Panel on Dietetic products, nutrition and allergies NDA related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids. Question number: EFSA-Q-2003-022; 2004 [citado 5 Feb 2010]. Disponible en: http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620767491.htm
10. Craig-Schmidt MC. World-wide consumption of trans fatty acids. *Atheroscler Suppl.* 2006;7:1-4.