

ACIDI GRASSI *TRANS*: TRA TECNOLOGIA ALIMENTARE E RISCHI PER LA SALUTE

di Lucia Cammisa & Claudio Pagano

Dip. di Scienze Mediche e Chirurgiche, Università di Padova

first release: dicembre 2006

Introduzione

La relazione esistente tra alimentazione non corretta e insorgenza di numerose patologie degenerative, in particolare cardiovascolari, è ormai un dato ben consolidato. In particolare se ci si riferisce alla componente lipidica, in un'alimentazione equilibrata è importante non solo la quantità, ma anche la qualità dei lipidi assunti con la dieta. Un consumo eccessivo di grassi in generale e di grassi saturi in particolare assume un ruolo importante nello sviluppo dell'obesità e delle malattie cardiovascolari.

I lipidi sono uno dei principi nutritivi più rappresentati negli alimenti, ma rappresentano allo stesso tempo una materia prima ampiamente utilizzata in forma di oli e grassi utilizzati come tali o modificati dall'industria alimentare.

La tecnologia alimentare, attraverso il processo di idrogenazione, trasforma gli oli in grassi semisolidi o solidi, questi ultimi denominati anche shortenings. Si tratta di grassi ottenuti da miscele di oli vegetali e/o grassi animali ai quali vengono poi aggiunti dei plasticizzanti ed emulsionanti per migliorare consistenza e palatabilità degli alimenti a cui vengono aggiunti (1). Uno di questi è la margarina, definito un grasso perché è solido a temperatura ambiente. Essa ebbe origine come surrogato del burro in quanto presenta particolari caratteristiche quali una maggiore conservabilità ed un costo minore. A partire dalla seconda metà del secolo scorso, sono state prodotte margarine ottenute da idrogenazione isomerizzante che consiste nell'ottenere un prodotto di consistenza voluta attraverso l'isomerizzazione da *cis* a *trans* dei doppi legami degli acidi grassi insaturi. Quindi il tipo di grasso prodotto risulta particolarmente ricco di acidi grassi con configurazione *trans*, in una quantità che si attesta tra il 30–35% della massa totale (1).

Negli ultimi anni in Danimarca, USA e Canada è divenuta obbligatoria l'indicazione nelle etichette alimentari della presenza di acidi grassi *trans*. In Italia ad oggi, non vi è alcuna normativa al riguardo. Vi è però da sottolineare che nel tempo il contenuto in acidi grassi *trans* nei grassi idrogenati è andato diminuendo per il miglioramento delle tecnologie di idrogenazione passando dal 20–25% all'attuale 5–7%, una percentuale non distante da quella presente in un prodotto grasso naturale come il burro.

Effetti sulla salute degli acidi grassi *trans*

Negli ultimi anni sempre maggiore attenzione è stata posta dal mondo sanitario sui possibili rischi per la salute derivanti da un eccessivo apporto nutrizionale di acidi grassi *trans* con la dieta. Recentemente le autorità sanitarie del Dipartimento della Salute della città di New York hanno posto severe

limitazioni all'utilizzo di grassi contenenti elementi *trans* imponendo la loro completa abolizione nel 2008 nei grassi di frittura ed in tutti gli alimenti nei ristoranti. Dal punto di vista quantitativo, l'assunzione di acidi grassi *trans* differisce nelle varie popolazioni. In Europa il rapporto tra acidi grassi *trans* ed acidi grassi saturi negli alimenti è circa 1:10, ma un rapporto ancora minore è stato riportato nell'alimentazione dei paesi del bacino del Mediterraneo ed in particolare in Italia. L'assunzione di una quantità elevata di acidi grassi *trans* aumenta il colesterolo totale, diminuisce l'HDL-colesterolo ed aumenta l'LDL-colesterolo, riducendo quindi il rapporto colesterolo HDL/LDL. (2). Il maggior profilo di rischio cardiovascolare è giustificato anche dall'aumento della Lp(a) indotta dal consumo di elevate quantità di acidi grassi *trans* (3). A tal riguardo anche il rischio complessivo di malattia cardiovascolare aumenta significativamente in relazione ad un elevato consumo di acidi grassi *trans* (4,5). Secondo l'*American Heart Association* viene suggerito un consumo giornaliero non superiore a 2-2,5 g di acidi grassi *trans* oltre il quale aumenta significativamente il rischio cardiovascolare (6). Sulla base dei dati epidemiologici, è stato stimato che l'eliminazione completa dei *trans* dalla dieta, sostituendoli con carboidrati o con acidi grassi insaturi a conformazione *cis*, ridurrebbe l'incidenza delle malattie cardiovascolari negli Stati Uniti del 20-25 per cento (7). Anche se studi preliminari indicherebbero che l'assunzione di elevate quantità di acidi grassi *trans* nella dieta sia associata ad un maggiore rischio di diabete, non sono ancora disponibili dati conclusivi a tale riguardo (8). Sembra inoltre che gli acidi grassi *trans* abbiano azione pro-infiammatoria e producano disfunzione endoteliale (9): Infatti, come riportato in un ampio studio di coorte su una popolazione di infermiere americane (*Nurses Health Study*), l'assunzione di elevate quantità di acidi grassi *trans* si associa all'aumento anche della proteina C-reattiva e di numerose citochine proinfiammatorie (interleuchina 6, tumor necrosis factor α) e di alcune selectine, indice di attivazione endoteliale.

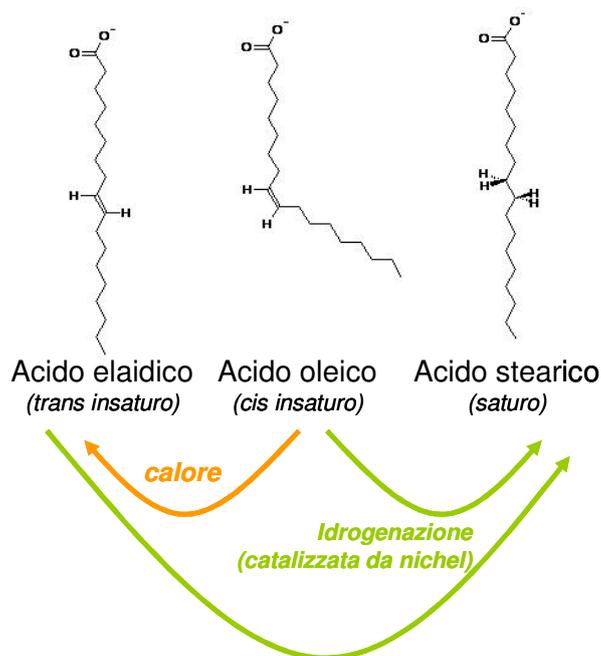


Figura 1. Esempio di struttura di un acido grasso C18 con struttura saturata (ac. stearico) e monoinsaturata in configurazione *cis* (acido oleico) o *trans* (ac. elaidico).

Sezione Regionale Veneto – Friuli Venezia Giulia – Trentino Alto Adige

Alimento	Acidi Grassi <i>Trans</i> g/100g di alimento	Acidi Grassi <i>Trans</i> g/100g di grassi tot.
Pane Bianco	0,4	18,5
Pane Integrale	0,5	15,6
Croissant	3,0	18,1
Crackers	6,4	40,3
Cereali da Colazione	0,1	4,2
Cioccolato in barretta	2,3	9,16
Burro d'arachidi	1,9	4,1
Patatine (in sacchetto)	1,4	5,9
Patate Fritte (fast food)	2,1	37,7
Margarina spalmabile	16,8	16,8
Margarina solida	39,8	39,8
Formaggio (Cheddar)	0,87	2,54
Latte intero	0,09	2,94
Muffin	1,3	11,2

Tabella 1. Percentuali di acidi grassi *trans* in alcuni alimenti di comune utilizzo.

Vie di sintesi degli acidi grassi *trans*

I grassi sono costituiti genericamente da una combinazione di acidi grassi saturi, mono- e polinsaturi. Un acido grasso insaturo può esistere in due forme isometriche - *cis* e *trans* - cioè due molecole che hanno la stessa formula, ma si differenziano per l'orientazione nello spazio degli atomi di idrogeno adiacenti al doppio legame C e H (figura 1). Gli acidi grassi saturi e gli isomeri *trans* degli acidi grassi insaturi hanno caratteristiche simili come il punto di fusione elevato rispetto ai grassi insaturi *cis* con pari grado di insaturazione. Gli acidi grassi *trans* sono acidi grassi insaturi con almeno un doppio legame in configurazione *trans* che derivano da una serie di processi naturali o tecnologici (1). Nell'idrogenazione batterica che avviene nel rumine degli animali poligastrici (es. mucca, pecora, etc) gli acidi grassi *trans* sono presenti in piccola percentuale nelle carni, nel latte e nei prodotti caseari di questi animali (5-8% del grasso totale) (10).

Gli acidi grassi insaturi che giungono nel rumine subiscono l'idrogenazione ad opera di diversi ceppi batterici; la maggior parte degli acidi grassi che arrivano al duodeno nei ruminanti sono, quindi, saturi, indipendentemente dal grado di insaturazione dei grassi contenuti nell'alimento dell'animale. In sostanza, i batteri ruminali sono in grado di idrolizzare e idrogenare gli acidi grassi insaturi con formazione di acido vaccenico. E' interessante sottolineare che i lipidi di deposito degli animali ruminanti presentano una composizione acidica più stabile e più satura rispetto a alla composizione più variabile ed insaturo dei tessuti degli animali monogastrici (pollame, etc) che assorbono gli acidi grassi alimentari senza modificarli (11).

Oltre alle vie naturali di idrogenazione, la maggior parte dei grassi idrogenati in commercio provengono da procedimenti industriali quali l'idrogenazione e la raffinazione degli oli, ma anche semplici procedimenti di riscaldamento e frittura di oli a temperature elevate.

Nel processo di idrogenazione degli oli vegetali si verifica l'apertura del doppio legame presente nell'acido grasso insaturo con contemporanea aggiunta di atomi di idrogeno (figura 1). Si ottengono così grassi con un punto di fusione

più elevato e quindi solidi a temperatura ambiente. L'utilità di questo procedimento è quella di preservare gli oli da alterazioni quali l'irrancidimento e l'ossidazione dovuti all'instabilità del doppio legame. L'idrogenazione di per sé comporta quindi un aumento del grado di saturazione che rende l'acido grasso meno soggetto ai fenomeni degradativi. Ciò si traduce positivamente in un aumento della conservabilità dei prodotti alimentari che li contengono come le margarine, molti prodotti da forno, cereali da colazione, patatine fritte, prodotti di pasticceria. Il procedimento di idrogenazione comporta, però, inevitabilmente l'aumento della percentuale di acidi grassi con stereoisomeria *trans*. Anche la raffinazione degli oli, che comprende fasi quali il trattamento termico di deodorazione e la decolorazione con terre acidificate, vengono a formarsi acidi grassi in configurazione *trans*.

Conclusioni

- Il diffuso uso di grassi idrogenati nell'industria alimentare è in buona parte responsabile della quota di acidi grassi *trans* presente nell'alimentazione nei paesi industrializzati.
- Livelli di assunzione superiori a 2,5 gr die di acidi grassi *trans* sono considerati dannosi per la salute ed in particolare sarebbero coinvolti nell'aumento del rischio cardiovascolare.
- Nonostante questi dati scientifici in Italia ed in Europa non esiste una legislazione restrittiva sull'utilizzo degli acidi grassi *trans* nei prodotti alimentari. Negli Stati Uniti, Canada e Danimarca, vige l'obbligo di dichiarare in etichetta la presenza di acidi grassi *trans* negli alimenti.

Bibliografia

1. Cabras P, Martelli A. Chimica degli alimenti. 1° Ed. 2004, Piccin
2. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on HDL and LDL cholesterol levels in healthy subjects. N Engl J Med 1990;323:439-45.
3. Almendingen K, Jordal O, Kierulf P, Sandstad B, Pedersen JI. Effects of partially hydrogenated fish oil, partially hydrogenated soybean oil, and butter on serum lipoproteins and Lp[a] in men. J Lipid Res 1995;36:1370-84.
4. Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease-epidemiological data. Atheroscler Suppl. 2006 May;7:5-8.
5. Ascherio A. Trans fatty acids and blood lipids. Atheroscler Suppl. 2006;7:25-7.
6. Lichtenstein AH. Trans fatty acids, plasma lipid levels, and risk of developing cardiovascular disease. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 1997;95:2588-90.
7. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. N Engl J Med. 2006;354:1601-13.
8. Odegaard AO, Pereira MA. Trans fatty acids, insulin resistance, and type 2 diabetes. Nutr Rev 2006;64:364-72.
9. Mozaffarian D. Trans fatty acids - effects on systemic inflammation and endothelial function. Atheroscler Suppl. 2006;7:29-32.
10. Mosley EE, Nudda A, Corato A, Rossi E, Jenkins T, McGuire MA. Differential biohydrogenation and isomerization of [U-(13)C]oleic and [1-(13)C]oleic acids by mixed ruminal microbes. Lipids. 2006 May;41:513-7.
11. G. Bittante, I. Andrightetto, M. Ramanzin. Fondamenti di zootecnia: miglioramento genetico, nutrizione e alimentazione. Ed. Liviana.1990.