

L'acido oleico dell'olio d'oliva, molto più di un semplice acido grasso

L'acido oleico dei trigliceridi dell'olio di oliva non è un supporto inerte ai componenti insaponificabili ma contribuisce ad una maggior fluidità delle membrane cellulari con importanti effetti nutraceutici



Le membrane cellulari dell'uomo sono la base fondamentale della vita perché attraverso di esse avvengono gli scambi selettivi tra il citoplasma e lo spazio extracellulare, scambi di materiale nutritivo, prodotti di rifiuto e molecole sintetizzate. Inoltre sulla superficie cellulare ci sono numerosi recettori di segnali biochimici, ormonali, immunologici, neurotrasmettitori, fattori di crescita e di differenziazione.

Le membrane cellulari sono formate da un doppio strato di fosfolipidi le cui molecole sono orientate internamente con le code idrofobe ed esternamente con le teste idrofile, queste a base di fosfato. Le code rappresentano lunghe catene carboniose degli acidi grassi (FA, Fatty Acids), siano essi saturi (SFA, Saturated Fatty Acids) (es. acido palmitico, stearico), monoinsaturi (MUFA, Monounsaturated Fatty Acids) (es. acido oleico), polinsaturi (PUFA, Polyunsaturated Fatty Acids) (es. acido linoleico, linolenico). I fosfolipidi delle membrane sono formati da centinaia di specie diverse di lipidi, classificabili in 3 classi principali: glicerofosfolipidi, sfingolipidi e steroli (es. colesterolo nell'uomo).

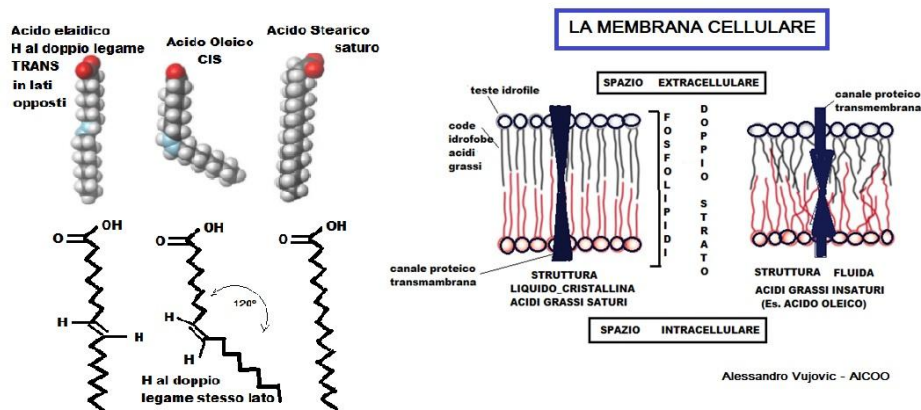
Uno dei componenti dei glicerofosfolipidi è l'acido oleico (OA, Oleic Acid) e la sua incorporazione nei fosfolipidi della membrana cellulare può regolare certe caratteristiche strutturali e, a sua volta, alterare le proprietà biofisiche da fase bilamellare, tipo cristallino-liquida, quando tutte le molecole del doppio strato sono ordinate / allineate, a fase meno ordinata con la disposizione casuale caratteristica dello stato fluido. La temperatura ha un ruolo, poiché determina il grado di agitazione termica delle catene dei FA e, quindi, modifica

fortemente il volume occupato dalle code stesse. Le code carboniose di SFA spaziano per 0,32 nanometri mentre l'OA per 0,72 nm quindi una maggiore ricchezza di quest'ultimo determina una maggior fluidità. Inoltre maggiore è la lunghezza delle catene carboniose e minore è la fluidità, maggiore è l'insaturazione dei FA (n° di doppi legami) migliore è la fluidità.

Gli SFA hanno catene carboniose lineari più o meno lunghe (16-18 atomi di carbonio) pertanto tendono a formare una struttura della membrana bilamellare ordinata (liquido-cristallina) cosa ben diversa per i MUFA, come l'AO, il quale a metà molecola ha un doppio legame che gli conferisce una forma a boomerang (o a V) quindi determina una struttura meno ordinata, più semiliquida, somigliante più ai fluidi e meno ai cristalli.

Il doppio legame cis dell'OA (cis quando le due estremità, della catena carboniosa, sono localizzate nello spazio dalla stessa parte, a forma di V, a differenza di quando sono localizzate da lati opposti in questo caso viene definito trans e assume una forma di Z allungata, come ad es. l'acido elaidico) determina una curva ad angolo di ~ 120° nel mezzo della catena carboniosa conferendo alla struttura una forma di boomerang e questa forma non lineare rende la membrana cellulare maggiormente fluida rispetto agli SFA che sono lineari. [S.Leekumjorn et Coll. Biochim. Biophys. Acta (2009) 1508–16].

Invece il colesterolo, che contiene 4 composti a struttura anello-ciclica, con una corta coda idrofobica, conferisce rigidità alle membrane.



Gli FA omega 3, aumentano la fluidità della membrana e favoriscono l'abbassamento della viscosità ematica anche del 15%. [Cooper RA. N Engl J Med 1977; 297:371-77].

Questo concetto della fluidità della membrana è importante se pensiamo al globulo rosso, che ha un diametro di 7 μm , il quale, quando porta ossigeno ai tessuti, deve attraversare capillari del microcircolo deformando la sua forma, da biconcava, a quella di paracadute allungato, per consentirgli di passare in capillari del diametro di 2-3 μm ; chiaramente una maggiore fluidità della membrana facilita questa deformabilità quindi l'ossigenazione dei tessuti periferici.

Per l'importanza funzionale che ha l'OA ricordo che l'analisi chimica dei vari tessuti del corpo umano ha evidenziato che esso è il FA più abbondante (tessuto adiposo sottocutaneo 50%; muscolo scheletrico 51% (in trigliceridi) e 15% (in fosfolipidi); cuore 12%; aorta 31%; fegato 35%; cervello 17%; liquido cerebrospinale 25%; sangue intero 21%; globuli rossi 18%)

Quindi mentre sono state raccomandate rigide restrizioni sul consumo di SFA (< 10% delle calorie giornaliere totali; meno del 7% per gli individui ad alto rischio) e consumo di PUFA (< 10%) al contrario, l'OA può fornire fino a 20 – 25% delle calorie giornaliere totali.

Il consumo regolare di olio di oliva aumenta la concentrazione (fino al 15%) dell'OA nei lipidi delle membrane plasmatiche [V. Ruiz-Gutierrez et Coll, J. Hypertens. 14 (1996) 1483–90; E. Escrich, et Coll, Curr. Pharm. Des. 17 (2011) 813–30].

Nella componente fosfolipidica bilamellare sono collocate, con importanti funzioni fisiologiche, numerose proteine (di ancoraggio, trasportatori, recettori di segnali extracellulari, enzimi che generano segnali intracellulari...), una piccola percentuale di glucidi, in forma di glicoproteine / glicolipidi, e molecole di colesterolo che stabilizzano la membrana. Le proteine sono sensibili all'ambiente fosfolipidico in modo che la loro attività può essere modificata da cambiamenti nella composizione lipidica della membrana. Pertanto, l'OA induce un aumento della propensione alla fase non lamellare delle membrane alterando l'interazione e l'attività delle proteine G (famiglia di molecole che quando attivate svolge una reazione enzimatica - GTPasi). Anche il trasporto di ioni (es. sodio) e di molecole, attraverso proteine integrali di membrana, è modificato dai cambiamenti della fluidità.

Le modifiche di fluidità delle membrane cellulari, legate a un maggior contenuto di OA, portano anche ad alterazioni delle proteine ancorate alle membrane con funzione di transito per biomolecole o modifiche di recettori di segnali o molecole ad attività enzimatica (fosfolipasi, sfingomielinasi, l'adenilciclastasi...). Questo ad esempio spiega la riduzione della pressione arteriosa determinata dall'OA dove il cambiamento adattativo nella struttura del doppio strato fosfolipidico modifica la regolazione del recettore $\alpha 2$ -adrenorecettore / proteina G (GTP \leftrightarrow GDP) / adenilil-ciclastasi-cAMP (ATP \leftrightarrow cADP+PPi) / protein-chinasi A (PKA) nella via vasodilatatoria [R.Aleman et Coll.Hypertension 43 (2004) 249–54]. Nel contempo porta a

modifiche adattive dei recettori delle vie della vasocostrizione del vaso [Inositolo-trifosfato (IP3), Ca²⁺, diacil-gliceroli (DAG) e Rho chinasi]. [R.Aleman et Coll. Hypertension 43 (2004) 249–54; R. Alemany et Coll. J. Lipid Res. 47 (2006) 1762–70]

L'OA migliora la flessibilità della proteina trans-membrana che trasporta il glucosio all'interno della cellula (GLUT4) nei tessuti insulino-sensibili (muscolo scheletrico, cuore e tessuto adiposo). Questi risultati sono in accordo con studi sull'uomo che dimostrano che i grassi alimentari ricchi di OA e poveri in SFA migliorano la sensibilità all'insulina nel periodo post-prandiale [S. Lopez et Coll. Am. J. Clin. Nutr. 93 (2011) 494–99].

Analisi di FA, eseguite post-mortem, della corteccia frontale della materia grigia di pazienti che hanno sofferto di demenza di tipo Alzheimer grave, rispetto a campioni da individui neurologicamente normali, hanno rivelato una diminuzione significativa dell'OA e dell'acido docosaesaenoico (un omega 3). E' stata osservata, in questa patologia, una relazione inversa tra OA e acido stearico suggerendo che l'OA è importante per preservare lo stato di omeoviscosità delle membrane di cellule neuronali.

Bibliografia

Lopez S. et Coll. Membrane composition and dynamics: A target of bioactive virgin olive oil constituents. Biochimica et Biophysica Acta 1838, (2014);1638–56

di **Alessandro Vujovic** pubblicato il **22 giugno 2018** in **Strettamente Tecnico > L'arca olearia**

Articolo ripreso dallo "Sportello Informativo Agricolo" del Comune di Sorrento per una diffusione agli agricoltori.

Info Sportello - martedì e giovedì orario 0800/1400 oppure su appuntamento - tel. 081/5335217. - EMail sportelloagricoltura@comune.sorrento.na.it