

## Lipidomica per lo sportivo: focus sul ciclismo

### **NUTRI-lipidomica**

*Nutrizione molecolare e sana alimentazione*



## Membrana cellulare ed acidi grassi

Gli acidi grassi costituiscono l'impalcatura delle membrane cellulari influenzandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza nello svolgere una determinata attività (es. Muscolo=Contrazione).

Le principali famiglie di acidi grassi presenti nelle membrane sono: grassi Saturi (SFA), Monoinsaturi (MUFA) e Polinsaturi (PUFA omega-6 ed omega-3) organizzati in macromolecole chiamate fosfolipidi [1].

Gli acidi grassi, oltre ad avere un ruolo strutturale, vengono utilizzati a scopo energetico (es. SFA) e sono coinvolti nei meccanismi di immunità ed infiammazione, come nel caso dei PUFA omega-6 ed omega-3. Questi ultimi vengono definiti acidi grassi essenziali; devono essere necessariamente assunti attraverso l'alimentazione in quanto le nostre cellule non

riescono a sintetizzarli, a differenza di quanto accade per SFA e MUFA.

La membrana cellulare non è soltanto una struttura statica che delimita le cellule, ma è una struttura molto dinamica, che risponde alle esigenze della cellula fornendo acidi grassi prontamente disponibili.

La membrana è in grado di rispondere a tutte le variazioni interne (stato metabolico, stress e infiammazione) ed esterne (alimentazione, fattori ambientali) a cui la cellula è esposta.

## Sport e lipidomica: “l’unione fa la forza”

Le membrane di uno sportivo di endurance, che segue programmi di allenamento e svolge competizioni che richiedono degli sforzi e delle sollecitazioni prolungate nel tempo, devono essere in grado di rispondere prontamente a questi stimoli, con un turn-over di acidi grassi molto intenso.

Con l’analisi lipidomica di membrana, eseguita sul globulo Rosso Maturo (mGR), cellula reporter dello stato di tutti i tessuti, si valuta lo **stato metabolico e nutrizionale dello sportivo**.

L’alimentazione di uno sportivo che non prevede l’assunzione degli acidi grassi PUFA (Polinsaturi), determinerà un deficit in membrana, che non garantirà il giusto ricambio di acidi grassi con conseguente rallentamento nei tempi di recupero e nella rigenerazione cellulare, con riduzione della performance o fenomeni di “overtraining”. La conoscenza dello stato delle membrane dei mGR rappresenta quindi un’informazione utile per massimizzare la risposta cellulare allo sforzo fisico.

## Il ruolo del DHA nel ciclismo

È noto che nell’attività fisica, gli organi che sono maggiormente esposti allo sforzo sono il cuore ed i muscoli. Da studi su animali e sull’uomo si è visto che il tessuto cardiaco [2] e muscolare [3] sono ricchi in DHA, acido grasso omega-3, suggerendo un suo ruolo centrale nella fisiologia di questi organi. È stato dimostrato che la



supplementazione con olio di pesce (ricco in DHA) riduce il battito cardiaco ed il consumo di ossigeno utilizzato durante uno sforzo sub massimale (soglia anaerobica) in ciclisti professionisti, con un aumento della resistenza alla fatica [4].



A fronte di queste evidenze, **il Team Scientifico di Lipinutragen, ha studiato gli effetti di un allenamento e di una gara di endurance, in ciclisti amatoriali, studiando la membrana dei loro mGR (globuli rossi maturi) per individuare i cambiamenti e le sollecitazioni causate dallo sforzo fisico intenso.**

I risultati di questo studio, pubblicati sulla rivista speciale del "Journal of Strength and Conditioning Research" [5], mostrano che, durante un allenamento di resistenza (2 allenamenti consecutivi da 100 km l'uno) ed una gara di endurance (Granfondo "Colle delle Finestre" da 96km), si verifica un cambiamento della composizione degli acidi grassi di membrana dei mGR misurati prima e dopo gli allenamenti e prima e dopo la gara.

In particolare, si è visto che:

- **l'86% dei ciclisti presentavano un deficit di DHA** (rispetto ai valori normali osservati nella popolazione italiana [6]) già prima dell'allenamento. Tale carenza risultava ancora più evidente dopo l'allenamento;
- la deplezione del DHA risulta ancora maggiore **a seguito di una gara**, con una **riduzione di circa 2 volte del DHA** in membrana (dal 4,4% pre-gara al 2,4% post gara);
- un'integrazione di poche settimane a base di DHA (250mg/giorno)\* è sufficiente per riportare il DHA in membrana entro i valori ottimali (7,3% di DHA dopo 9 settimane di supplementazione).

In questo studio si è potuto osservare un rapido cambiamento della composizione degli acidi grassi di membrana a testimonianza della loro dinamicità in risposta ad uno sforzo sub massimale e massimale. In particolare, si rileva un forte coinvolgimento del DHA, acido grasso omega-3 notoriamente coinvolto nei meccanismi infiammatori e di stress, entrambi intensificati durante lo sforzo di endurance e in misura maggiore durante la gara, dove l'intensità dello sforzo richiede un aumento di DHA bio-disponibile (DHA libero). Questi cambiamenti della

membrana causano una minore efficienza del consumo di ossigeno a livello muscolare e cardiaco con diminuzione della resistenza alla fatica ed un calo della performance atletica.

## L'Analisi FAT PROFILE a supporto dell'attività sportiva

L'analisi lipidomica del mGR FAT PROFILE, con le suddette premesse, risulta uno strumento utile ed affidabile per monitorare l'equilibrio della membrana e per stabilire un'integrazione lipidica personalizzata da combinare con la consulenza nutrizionale e le tecniche di allenamento volte all'ottimizzazione delle prestazioni sportive.

Queste informazioni possono essere d'aiuto, a tutti gli atleti ed a tutti i professionisti nell'ambito dello sport, per avviare dei piani di integrazione personalizzata supportando l'atleta durante i periodi di gara e/o in fase di preparazione, al fine di garantirgli la massima funzionalità dei tessuti ed evitare cali di performance.

*\* COMPOSIZIONE del prodotto a base di DHA utilizzato*

*Nome commerciale: **Li DHA***

*Composizione: 250 mg DHA, 100 mg VITAMINA C, 10 mg VITAMINA E, 110 mg L-GLICERILFOSFORILCOLINA, 2,5 mg Astaxantina, 5 mg ACIDO LIPOICO.*

---

### Bibliografia:

- [1] Ferreri, C. et al. Fatty acids in membranes as homeostatic, metabolic and nutritional biomarkers: recent advancements in analytics and diagnostics. *Diagnostics*, 2017; 7(1), 1; doi:10.3390/diagnostics7010001.
- [2] Pepe S, McLennan PL. Cardiac membrane fatty acid composition modulates myocardial oxygen consumption and postischemic recovery of contractile function. *Circulation*, 2002; 105(19): 2303-8.
- [3] Peoples GE, McLennan PL. Dietary fish oil reduces skeletal muscle oxygen consumption, provides fatigue resistance and improves contractile recovery in the rat in vivo hindlimb. *British Journal of Nutrition*, 2010; 104(12), 1771-1779.
- [4] Peoples GE, McLennan PL, Howe PRC, Groeller H. Fish oil reduces heart rate and oxygen consumption during exercise. *J Cardiovasc Pharmacol.*, 2008; 52(6), 540 – 547.
- [5] Pierotti, S., Torquato, P., Larocca, A.V., Ferreri, C. Erythrocyte membrane DHA depletion after a gran fondo cycling race: A pilot observational case study. Oral Abstract presentation of XII International Symposium In Strength Training & Ironfemme Study. *Journal of Strength*

and Conditioning Research. 2020, 34, 3, e262.

[6] Ferreri C., Chatgialloglu C. Role of fatty acid-based functional lipidomics in the development of molecular diagnostics tools. Expert Review of Molecular Diagnostics, 2012; 12, 767-780

---

Articolo a cura di:

*Pierangelo Torquato, PhD – Direttore del Laboratorio di lipidomica  
Lipinutragen*

Foto: @sneyro2008/123rf.com

