



LABORATORIO CERTIFICATO
IN QUALITÀ ISO 9001:2008

NOME

Nome Cognome

CENTRO AUTORIZZATO

Centro Prova

LIPI SPORT

ANALISI LIPIDOMICA ACIDI GRASSI DI MEMBRANA



Diagnostica Spire s.r.l.

Sede Operativa - Via Fermi, 63/F 42123 Reggio Emilia

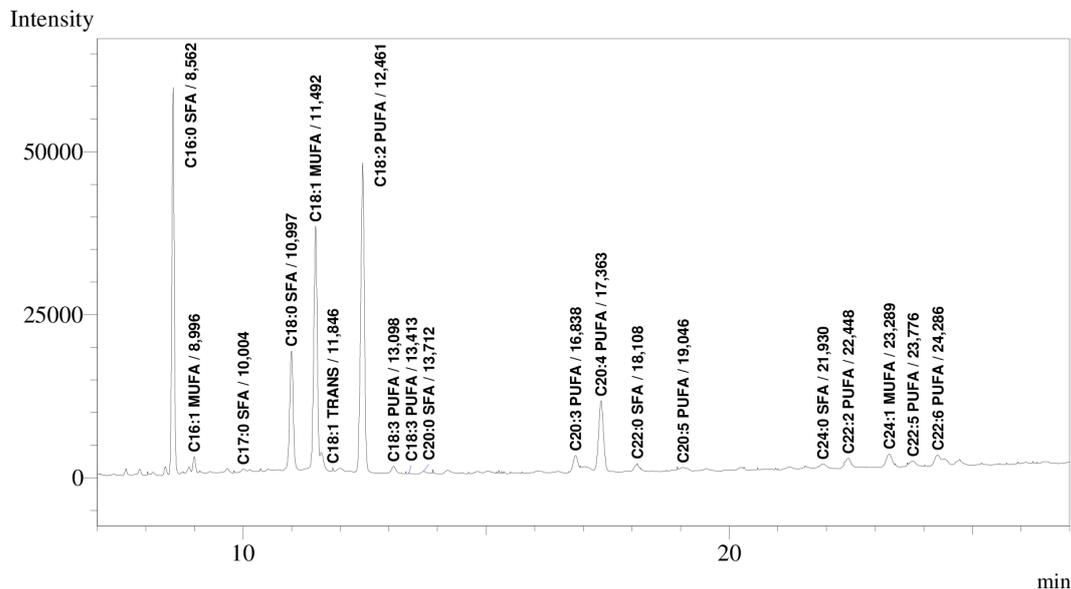
tel: 0522.767130 - fax: 0522.1697377 - www.diagnosticaspire.it - info@diagnosticaspire.it

I N D I C E

Risultati	pagg. 3 - 5
Il test	pag. 6
La ripetizione del test	
Alcune considerazioni sui risultati	pagg. 6 - 7
Approfondimenti	pagg. 7 - 14
Gli acidi grassi	pagg. 7 - 9
Perché i globuli rossi	pag. 9
Perché il LIPI SPORT	pag. 10
Acidi grassi e sport	pagg. 10 - 13
Bibliografia	pag. 13

RISULTATI

Di seguito è riportato il profilo degli acidi grassi e degli indici derivati con i relativi range di validità utili per la valutazione dello stato metabolico lipidico generale.



PROFILO LIPIDICO DI MEMBRANA

SFA - ACIDI GRASSI SATURI		LIMITI DI ACCETTABILITÀ		PAZIENTE	MIN	MAX
		MIN	MAX	%		
Acido PALMITICO	C16:0	15,4	25,4	26*	26,9	48,3
Acido STEARICO	C18:0	9,8	18,2	11,3		
					TOTALE SFA %	
					39,9	

MUFA - ACIDI GRASSI MONOINSATURI		LIMITI DI ACCETTABILITÀ		PAZIENTE	MIN	MAX
		MIN	MAX	%		
Acido PALMITOLEICO	C16:1	0,6	1,4	0,9	9,0	26,8
Acido OLEICO	C18:1	6,8	20,4	14,7		
					TOTALE MUFA %	
					17,4	

PUFA - ACIDI GRASSI POLINSATURI	LIMITI DI ACCETTABILITÀ		PAZIENTE	MIN 29,8	MAX 58,6
	MIN	MAX	%		
Acido ALFA-LINOLENICO (ALA) C18:3 Omega-3	0,9	1,7	1,3		
Acido EICOSAPENTAENOICO (EPA) C20:5 Omega-3	1,1	2,3	0,5*		
Acido DOCOSAPENTAENOICO (DPA) C22:5 Omega-3	1,4	2,8	0,6*		
Acido DOCOSAESAENOICO (DHA) C22:6 Omega-3	4,8	8,4	3,9*		
Acido LINOLEICO (LA) C18:2 Omega-6	8,8	16,8	11		
Acido GAMMA-LINOLENICO (GLA) C18:3 Omega-6	0,2	0,6	0,4		
Acido EICOSATRIENOICO C20:3 Omega-6	1,2	2,6	2		
Acido ARACHIDONICO (AA) C20:4 Omega-6	9	19,4	20,1*		
Acido DOCOSADIENOICO C22:2 Omega-6	2,4	4	2,9		



TOTALE PUFA %

42,7

PROFILO LIPIDICO PER CATEGORIA DI ACIDI GRASSI E INDICI

Dai dati del profilo è possibile ottenere alcuni indici e rapporti utili, quali i rapporti fra acidi grassi insaturi (MUFA e PUFA) e saturi (SFA), la somma degli acidi grassi polinsaturi omega-3 e omega-6 e la somma di due acidi grassi di rilievo, ovvero l'acido eicosapentaenoico (EPA) e l'acido docosaesaenoico (DHA). Quest'ultimo valore rappresenta un importante indice di rischio cardiovascolare.

	LIMITI DI ACCETTABILITÀ	PAZIENTE
(MUFA+PUFA)/SFA	>1,4	1,5
SFA/MUFA	<1,8	2,3*

	LIMITI DI ACCETTABILITÀ		PAZIENTE
	MIN	MAX	%
Om6	21,6	43,4	36,4
Om3	8,2	15,2	6,3*



I valori compresi fra un rischio cardiovascolare alto e basso sono da considerarsi rappresentativi di una situazione intermedia che andrà affrontata in base alla più vicina situazione di rischio. Si tratta di valori rappresentativi della popolazione, migliorabili con gli accorgimenti e i trattamenti che permettono di spostare il risultato nelle condizioni di basso rischio.

Omega-3 Index (EPA + DHA)

> 8	Come esponenti della serie omega-3, EPA e DHA hanno un'azione protettiva per l'organismo. Un valore superiore a 8 dell'Omega Index corrisponde ad una condizione di maggior tutela dal punto di vista della salute cardiovascolare. Il dato va comunque sempre rapportato al valore di omega-6 per valutare la reale incidenza del dato in un quadro più ampio.
< 4	La carenza di questi acidi grassi rappresenta una scarsa protezione a livello cardiovascolare. È possibile intervenire incrementando l'assunzione di questi acidi grassi con la dieta e con un'integrazione mirata.

Il profilo lipidico è calcolato su 19 acidi grassi di membrana eritrocitaria determinati mediante gas cromatografia (come da cromatogramma riportato): non sono elencati nel referto gli acidi grassi di interesse limitato per la valutazione del profilo LipiSport.

I valori dell'analisi lipidomica e i relativi indici devono necessariamente essere valutati dal medico o professionista del settore che li valuterà conoscendo lo stato di salute del paziente, le sue abitudini alimentari e l'eventuale percorso terapeutico.

I valori di riferimento dell'analisi lipidomica sono secondo bibliografia. Si tratta di intervalli indicativi che rappresentano una sintesi media tra numerosi fattori, tra cui l'età, la dieta e l'attività fisica praticata. La ricerca in merito è stata condotta in collaborazione con l'Università di Modena e Reggio che ha fornito supporto tecnico e scientifico.

L'intervallo di rischio dell'omega index è secondo Harris WS et al. The omega-3 index: a new risk factor for death from coronary heart disease? Preventive Med. 2004; 39: 212.

I valori di riferimento riportati sono validi unicamente se associati a questo test che non può essere riprodotto in modo parziale o su matrici biologiche diverse.

RESPONSABILE TECNICO DI LABORATORIO

Laboratorio Analisi

SPIRE

Aut. 163 del 2015

Direttore Responsabile Laboratorio

Dott.ssa Pamela Paolani

Iscr. Albo n. AA 074650

IL TEST

L'analisi degli acidi grassi effettuata consente di valutare il livello della loro incorporazione nella membrana degli eritrociti, mediante un semplice prelievo capillare. Il test prevede l'analisi del campione in gascromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (GC-FID).

LA RIPETIZIONE DEL TEST

Si consiglia di ripetere il test non prima di 3-4 mesi.

ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Gli indici analizzati nel test riassumono le varie tipologie di acidi grassi (saturi, monoinsaturi e polinsaturi) e sono indicativi del quadro generale: nella valutazione complessiva, tuttavia, devono essere tenuti in considerazione anche gli apporti dei singoli acidi grassi. Questo consente di valutare la reale incidenza del singolo acido grasso sul quadro complessivo, intervenendo in modo mirato ottimizzando l'alimentazione o studiando una corretta integrazione.

Nel caso ecceda il dato relativo agli **acidi grassi saturi (SFA)**, occorre prendere in considerazione indicazioni nutrizionali di massima che prevedano la riduzione degli alimenti ricchi di questa categoria di acidi grassi. Occorre moderare il consumo di alimenti come carni, fritture di ogni tipo, strutto, insaccati, burro, latticini e alcuni derivati vegetali quali l'olio di cocco, l'olio di palma, l'olio di semi di arachidi e i grassi idrogenati quali quelli presenti ad esempio nella margarina.

Gli **acidi grassi monoinsaturi (MUFA)** più diffusi sono l'acido palmitoleico (C16:1) e l'acido oleico (C18:1). L'acido oleico è presente in elevate quantità soprattutto nell'olio d'oliva. Buone concentrazioni di questo acido grasso si trovano anche nelle mandorle, nelle nocciole, nelle arachidi, negli anacardi, nei pistacchi e nei rispettivi oli. Deve essere mantenuta sotto controllo sia la carenza che l'eccesso di questa categoria di acidi grassi, ma il dato deve sempre essere rapportato agli acidi grassi polinsaturi e saturi per valutarne il peso in termini di salute. Valori ottimali di questa classe di acidi grassi intervengono nel favorire il normale mantenimento della fluidità ematica e nel diminuire la quota di colesterolo LDL.

Bassi valori di **acidi grassi polinsaturi (PUFA)** possono essere causati da vari fattori: oltre alla dieta, possono essere anche dovuti ad uno stress radicalico causa di lipoperossidazione. Trattandosi di una categoria molto variegata di acidi grassi, l'interpretazione del risultato deve necessariamente prendere in considerazione i singoli valori di acidi grassi, l'incidenza delle categorie di omega-3 e omega-6 e i rapporti fra le classi.

Una buona fonte di omega-3, in particolare **DHA ed EPA** è rappresentata dal pesce (soprattutto pesce grasso). Salmone, tonno, sgombro, sardine, aringhe, in generale il pesce azzurro è ricco di omega-3. Si consiglia di prediligere pesce fresco, variando le specie e limitando il consumo di pesci grandi e predatori le cui carni possono contenere maggiori quantità di contaminanti derivanti dal fenomeno del bioaccumulo.

Pesce ed olio di pesce sono alimenti preziosi, ma vanno inseriti in una dieta varia che consideri tutte le fonti di acidi grassi polinsaturi, come noci, semi e i rispettivi oli.

Pesce azzurro, salmone, tonno

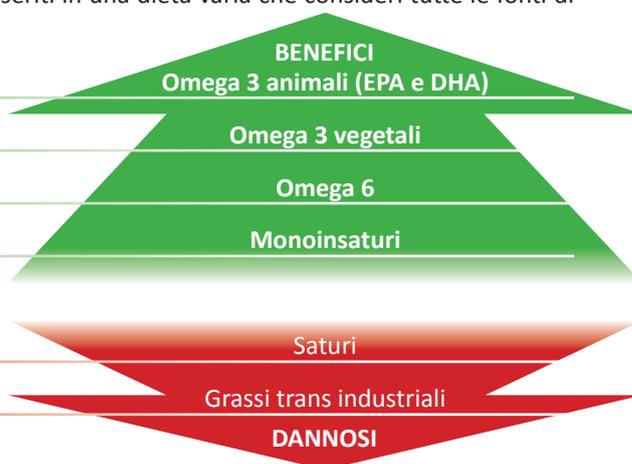
Olio di lino, semi di lino, frutta secca a guscio

Olio di mais, di girasole, di soia

Olio extra vergine di oliva, frutta secca a guscio

Carni rosse, burro, formaggi, cibi industriali

Margarina, grassi vegetali parzialmente idrogenati



Occorre sottolineare che tutti gli acidi grassi svolgono precise funzioni nell'organismo: oltre ad evitare di incorrere in carenze o eccessi, **è altrettanto importante che siano mantenuti corretti rapporti fra le classi**. Gli acidi grassi polinsaturi svolgono funzioni importanti, ma devono essere adeguatamente bilanciati rispetto agli acidi grassi saturi e monoinsaturi.

Nel caso in cui non sia adeguatamente bilanciato il rapporto fra acidi grassi insaturi e saturi, **(MUFA+PUFA)/SFA**, si può provvedere con un'alimentazione ricca di frutta, vegetali crudi, frutta secca, semi, legumi, riso integrale, pesce, poca carne ed eventualmente un'integrazione mirata in base ai singoli risultati ottenuti.

L'inserimento nel referto del rapporto fra acidi grassi saturi e monoinsaturi, **SFA/MUFA**, è stato dettato dal fatto che valori elevati del rapporto possono essere un ulteriore indice di affaticamento metabolico cellulare.

Per quanto riguarda il valore di **Omega-3 Index (EPA+DHA)** i valori compresi fra un rischio cardiovascolare alto e basso sono da considerarsi rappresentativi di una situazione intermedia che andrà affrontata in base alla più vicina situazione di rischio. Si tratta di valori rappresentativi della popolazione, migliorabili con gli accorgimenti e gli interventi che permettono di spostare il risultato nelle condizioni di basso rischio.

Come esponenti della serie omega-3, EPA e DHA hanno un'azione protettiva per l'organismo. **Valori superiori a 8 dell'Omega-3 Index** corrispondono ad una condizione di maggior tutela dal punto di vista della salute cardiovascolare, mentre **valori inferiori a 4** indicano una carenza di questi acidi grassi evidenziando una carente condizione di protezione a livello cardiovascolare. Il dato di Omega-3 Index va comunque sempre rapportato al valore di omega-6 per valutarne l'incidenza in un quadro più ampio e completo.

In caso di carenza di EPA e DHA è possibile intervenire incrementando l'assunzione con la dieta e con un'integrazione mirata.

Si intende, comunque, che la valutazione della dieta e di un'eventuale integrazione deve essere concordata con lo specialista.

APPROFONDIMENTI

GLI ACIDI GRASSI

Gli acidi grassi costituiscono una classe di molecole estremamente varia.

Sono formati da **catene lineari di atomi di carbonio**, generalmente non in forma libera, ma legati ad altre molecole, come i trigliceridi o i fosfolipidi. Questi ultimi sono una componente importante delle membrane cellulari.

Non esiste un'unica caratteristica che regola la classificazione degli acidi grassi.

Possono avere dimensioni differenti in base alla lunghezza della catena, cioè in base al **numero di atomi di carbonio** e possono avere un "comportamento" differente nel nostro organismo **in base al livello di saturazione o insaturazione**: i termini saturi e insaturi si riferiscono ai legami fra i singoli atomi di carbonio della catena lipidica.

Queste caratteristiche sono riassunte nella modalità, comunemente accettata, di indicare la molecola.

Ad esempio, all'acido palmitoleico viene associata la sigla C16:1, cioè si tratta di un acido grasso con 16 atomi di carbonio e 1 doppio legame.

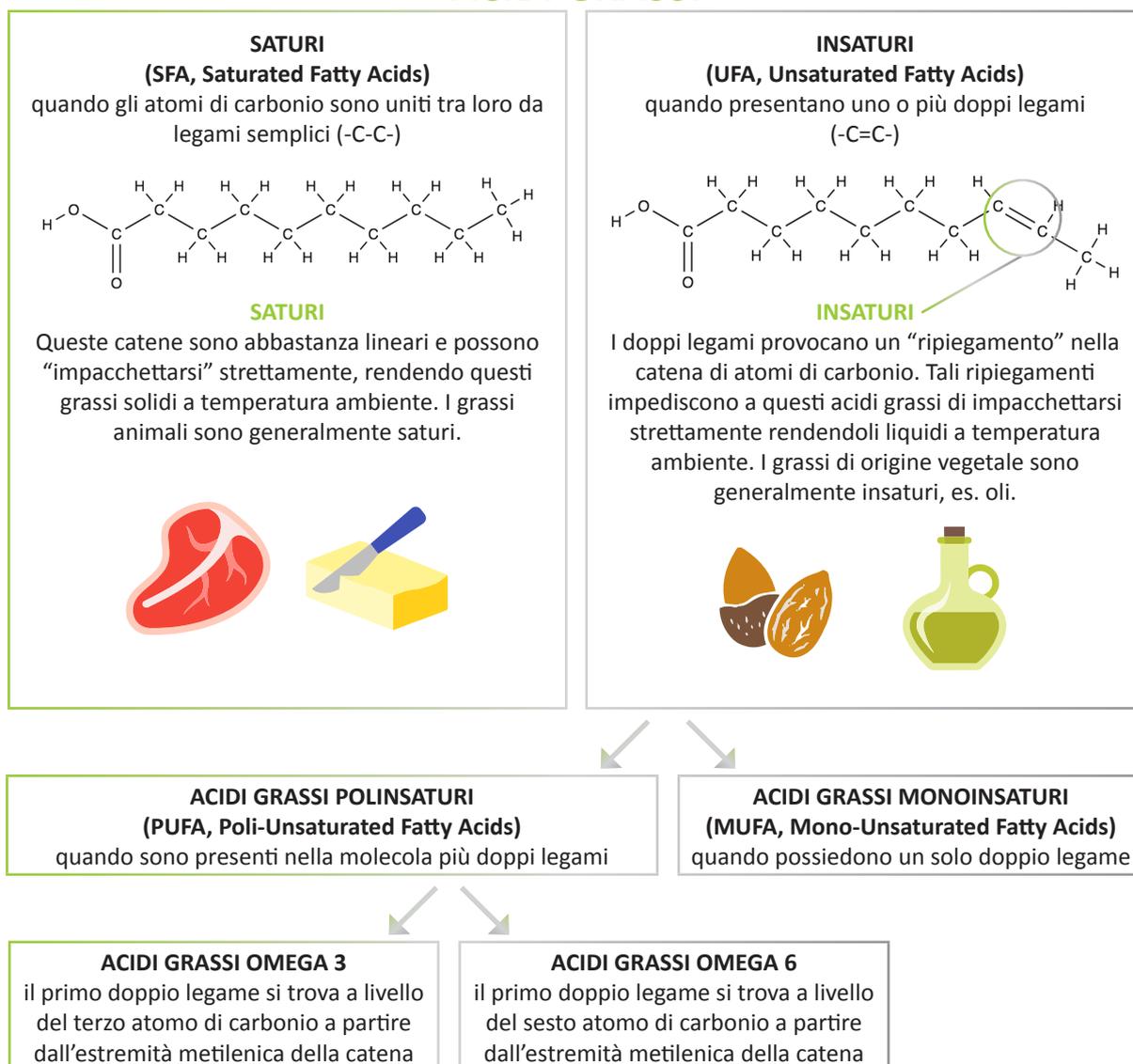
In generale, quindi

C (num. di atomi di carbonio) : (num. di doppi legami)

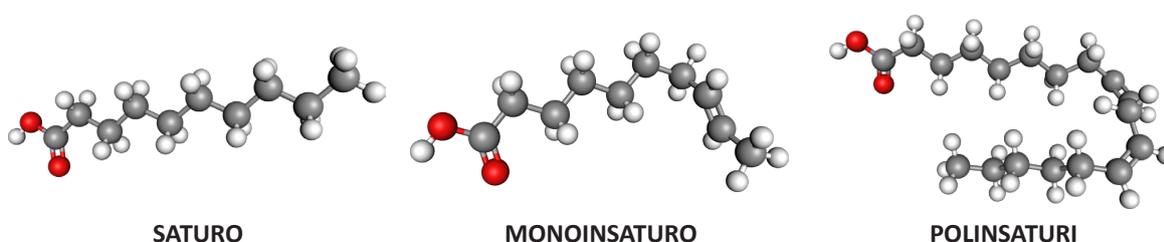
Informazione sulla lunghezza della catena, quindi sulla dimensione della molecola

Informazione sul grado di insaturazione, cioè sul numero di doppi legami

ACIDI GRASSI

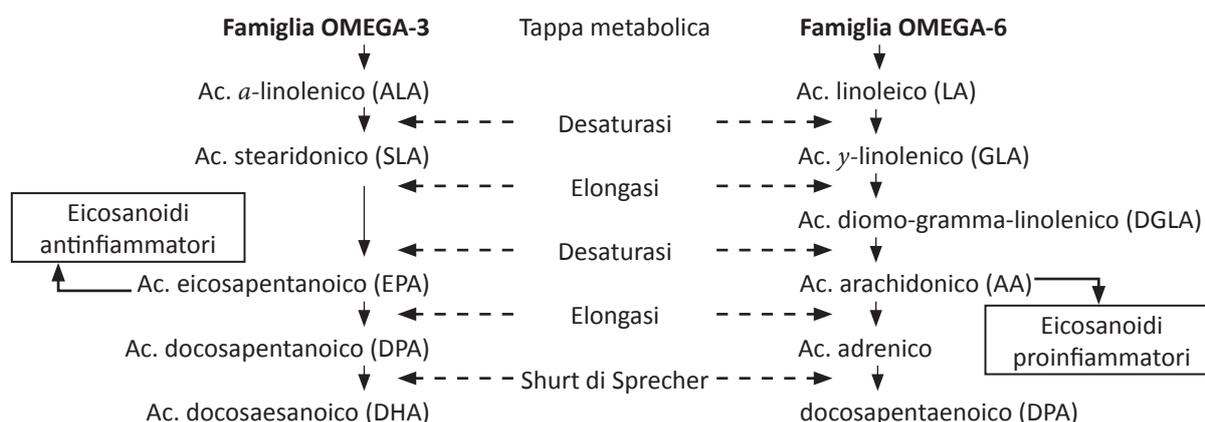


Le diversità di comportamento risultano evidenti dal diverso "ingombro" che gli acidi grassi presentano in base al loro grado di insaturazione.



L'acido alfa-linolenico (ALA, C18:3) viene considerato il capostipite e precursore degli acidi grassi omega-3, mentre l'acido linoleico (LA, C18:2) rappresenta il precursore degli omega-6.

ALA e LA sono acidi grassi **essenziali** o **EFA (Essential Fatty Acids)**, cioè devono essere necessariamente assunti con la dieta, in quanto l'organismo umano non è in grado di sintetizzarli. Da questi acidi grassi essenziali (ALA e LA) l'uomo è in grado, invece, di sintetizzare tutti gli altri polinsaturi, tramite enzimi che consentono l'aumento del numero di doppi legami e l'allungamento della catena carboniosa, ottenendo due serie di composti: rispettivamente gli acidi grassi polinsaturi della famiglia degli omega-3 e quelli della famiglia degli omega-6.



I medesimi enzimi che intervengono nella trasformazione degli omega-3, prendono parte anche alla trasformazione degli omega-6, determinando una competizione fra le due vie metaboliche. Un elevato apporto di omega-6 può ostacolare la produzione degli omega-3. Le cellule umane non possono nemmeno convertire gli omega-6 negli omega-3 a causa della mancanza dell'enzima idoneo. Questo spiega perché alcuni acidi grassi, come l'acido eicosapentanoico (EPA), l'acido docosaesanoico (DHA) e l'acido arachidonico (AA), si possono considerare alla stregua di acidi grassi essenziali, per cui risulta importante l'apporto con la dieta.

I lipidi rappresentano, sia in medicina che nel campo della nutrizione, un capitolo dai numerosi e svariati risvolti: un loro squilibrio li rende responsabili di problemi quali, ad esempio, obesità e patologie cardiovascolari. È di fondamentale importanza, tuttavia, comprendere appieno il ruolo dei lipidi e prendere consapevolezza di tutte le funzioni fondamentali che svolgono per la vita di ciascuno di noi.

PERCHÉ I GLOBULI ROSSI

Ogni cellula è delimitata da una membrana plasmatica (o cellulare) che svolge funzioni ben precise: isola fisicamente la cellula e permette gli scambi (molecole, informazioni ed energia). I lipidi ne sono i costituenti principali.

La membrana cellulare è rappresentativa della situazione dell'organismo, in quanto riflette la disponibilità più ampia di lipidi sia in termini di quantità che di qualità.

Per questo motivo la lipidomica studia la composizione degli acidi grassi dell'organismo prendendo in considerazione la membrana cellulare come comparto maggiormente significativo.

La composizione e la quantità di acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi incorporati nelle membrane degli eritrociti (globuli rossi) rappresenta il marker per eccellenza: una volta raggiunta la maturità, l'eritrocita non può più biosintetizzare lipidi, perciò la sua stabilità, a livello di membrana, dipende anche dagli scambi che effettua con le lipoproteine circolanti.

A livello plasmatico, la composizione del profilo lipidico è più sensibile alle normali variazioni della dieta: il profilo degli acidi grassi plasmatici (cioè nella componente liquida del sangue) può fluttuare sulla base dell'assunzione quotidiana.

La composizione degli acidi grassi di membrana dei globuli rossi, invece, riflette la condizione dei vari distretti corporei in considerazione del fatto che i globuli rossi si muovono nell'organismo per tutta la durata della loro vita (mediamente 120 giorni). Si ricava, quindi, uno spaccato dell'apporto dietetico indicativamente di 2-3 mesi.

PERCHÉ IL LIPI SPORT

I lipidi, come componenti di tutte le membrane cellulari svolgono un'importante **funzione strutturale**, oltre che di **riserva energetica**.

Gli omega-3 intervengono nel contenere le **risposte infiammatorie**.

Come principali componenti delle membrane neuronali, gli omega-3 presenti a livello della giunzione neuromotoria permettono il potenziamento delle **funzioni neuromuscolari**.

Gli acidi grassi omega-3 hanno **proprietà antitrombotiche, antiaritmiche e vasodilatatorie**.



Un corretto apporto di omega-3 aiuta a migliorare l'**efficienza cardiovascolare** durante lo sforzo fisico, assicurando la corretta fluidità della membrana cellulare dei globuli rossi si garantisce il necessario **apporto di ossigeno** alle fibre muscolari, comprese quelle cardiache.

Gli omega-3, con le loro **proprietà anaboliche**, influenzano positivamente il metabolismo muscolare contrastando l'azione del cortisolo.

Il corretto apporto dietetico di omega-3 porta a potenziare la **flessibilità metabolica muscolare**, favorendo l'ossidazione lipidica rispetto a quella glucidica. Questo processo permette di ridurre il rischio di ipoglicemia.

ANALISI LIPIDOMICA ACIDI GRASSI DI MEMBRANA

Chi pratica attività fisica conosce l'importanza della dieta e sa come questa influisca sia sulla salute che sulle prestazioni sportive, di qualsiasi entità esse siano, sia che si pratichi uno sport a livello agonistico sia che si faccia attività fisica per perdere peso.

L'analisi lipidomica degli acidi grassi di membrana permette di evidenziare eventuali eccessi o carenze dietetiche, fornendo uno strumento utile per definire un piano alimentare, o un'eventuale integrazione, sulla base delle reali esigenze del singolo (sulla base dello stato di salute fisico e muscolare e sulle abitudini alimentari) e creando consapevolezza sul ruolo e l'importanza di ogni categoria di acidi grassi.

ACIDI GRASSI E SPORT

Negli ultimi anni sono stati portati alla luce numerosi effetti benefici apportati all'organismo dagli acidi grassi polinsaturi (PUFA). Molti studi hanno evidenziato come la quantità e la qualità di acidi grassi assunti con la dieta abbiano un importante ruolo regolatore sulla salute del tessuto muscolare: la variazione del profilo lipidico, infatti, può avere effetti profondi sia sul metabolismo che sulla funzione muscolare.

Gli acidi grassi polinsaturi omega-3 hanno suscitato particolare interesse nel mondo dello sport. Oltre a favorire la salute muscolare e il buon funzionamento del macchinario metabolico, queste molecole permettono di mantenere sotto controllo la risposta infiammatoria e il sistema immunitario, sostengono l'organismo dello sportivo nella fase di ripresa susseguente una gara o una sessione di allenamento e, agendo sulle funzioni cognitive, aiutano il mantenimento di un buon livello di concentrazione.

Ne deriva che monitorare l'effettivo apporto, gli eventuali eccessi o le carenze di acidi grassi nell'organismo di uno sportivo è importante sia per la salute generale del soggetto che per la qualità della sua performance fisica.

Omega-3 e sistema cardiovascolare

Le proporzioni dietetiche di acidi grassi hanno importanti ripercussioni sulle membrane plasmatiche delle cellule e quella dei globuli rossi non fa eccezione. In particolare, una maggior percentuale di acidi grassi insaturi rende le membrane più fluide favorendo la deformabilità di queste cellule. La capacità di cambiare forma è una caratteristica importante degli eritrociti perché ne consente il passaggio attraverso i vasi capillari senza rompersi. Un corretto apporto di omega-3 sostiene la performance sportiva facilitando il passaggio dei globuli rossi nel letto capillare e assicurando il necessario apporto di ossigeno alle fibre muscolari, comprese quelle cardiache. In questo modo si avrà una migliore efficienza cardiovascolare durante lo sforzo fisico senza un eccessivo affaticamento del cuore.

A tutto ciò vanno aggiunti i benefici degli omega-3 nella riduzione del rischio di insorgenza di patologie cardiovascolari.

Estese ricerche basate su numerosi trials clinici hanno iniziato a proporre il valore di EPA+DHA (Omega-3 Index), misurato a livello dei globuli rossi, come indice di rischio cardiovascolare. La composizione degli acidi grassi di membrana, infatti, riflette l'assunzione a lungo termine di acido eicosapentaenoico (EPA) e docosaesaenoico (DHA).

I meccanismi attraverso i quali gli acidi grassi polinsaturi della serie omega-3 esercitano effetti protettivi a livello cardiovascolare sono sia funzionali che metabolici: determinano una maggior fluidità di membrana, modulano l'aggregazione piastrinica, intervengono sul metabolismo degli eicosanoidi, disciplinando gli stati infiammatori, stabilizzano le lesioni ateromasiche e sono dotati di una significativa azione di tipo antiaritmico.

Omega-3 e sintesi proteica

Le proteine muscolari sono sottoposte ad un continuo processo di sintesi e distruzione. Tali processi (detti anabolici e catabolici) intervengono per mantenere la stabilità o per favorire l'aumento di massa muscolare. Il catabolismo del tessuto muscolare è accentuato in particolari condizioni patologiche, ma si può verificare talvolta anche in condizioni di forte stress o di allenamento intenso e mal programmato: si tratta di situazioni critiche in cui la degradazione proteica supera la sintesi, inducendo perdita di massa muscolare e debolezza.

Gli omega-3, con le loro proprietà anaboliche e anticataboliche, influenzano positivamente il metabolismo muscolare intervenendo in specifiche vie metaboliche e contribuiscono a ridurre i livelli di cortisolo, ormone ad azione catabolica associato ad una serie di effetti deleteri per l'organismo quando presente in elevate concentrazioni.

Flessibilità metabolica muscolare

La flessibilità metabolica è una delle peculiarità del tessuto muscolare e rappresenta la capacità di passare dall'utilizzo di un substrato energetico ad un altro in base alle necessità. Nello specifico il muscolo è in grado di variare dal metabolismo glucidico a quello lipidico in caso di carenza di glucosio o in corrispondenza di uno sforzo intenso e prolungato.

L'assunzione di un regime dietetico in grado di fornire una giusta quantità di omega-3 porta a potenziare la flessibilità metabolica, favorendo l'ossidazione lipidica rispetto a quella glucidica. Questo processo permette di ridurre la clearance del glucosio e conseguentemente il rischio di ipoglicemia. In questo contesto gli omega-3 agiscono come regolatori delle riserve energetiche regolando gli enzimi coinvolti nell'ossidazione lipidica.

Il passaggio dal metabolismo glucidico a quello lipidico favorisce sicuramente tutti quegli atleti impegnati in sport di resistenza, permettendo al loro organismo di mobilitare le riserve di acidi grassi per sostenere lo sforzo prolungato. È un meccanismo, però, che favorisce anche tutte quelle persone che svolgono un'attività fisica per perdere peso: usare come substrato energetico le riserve lipidiche ne permette la perdita e quindi il dimagrimento.

Gli omega-3 sembrano influenzare positivamente il metabolismo energetico anche grazie all'effetto di modulazione a livello della membrana: le cellule muscolari risultano più permeabili a nutrienti come glucosio e aminoacidi e più sensibili all'insulina.

Effetto antinfiammatorio, immunoregolatore e antiossidante

Vari studi indicano che un'elevata assunzione di acidi grassi omega-6 favorisce una condizione fisiologica di natura infiammatoria: gli eicosanoidi derivati dagli acidi grassi omega-6, principalmente dall'acido arachidonico (AA), sono comunemente riconosciuti come "cattivi" proprio perchè favoriscono l'aggregazione piastrinica, la vasocostrizione, la proliferazione cellulare, riducono il tempo di coagulazione, accentuano il dolore e deprimono la risposta immunitaria.

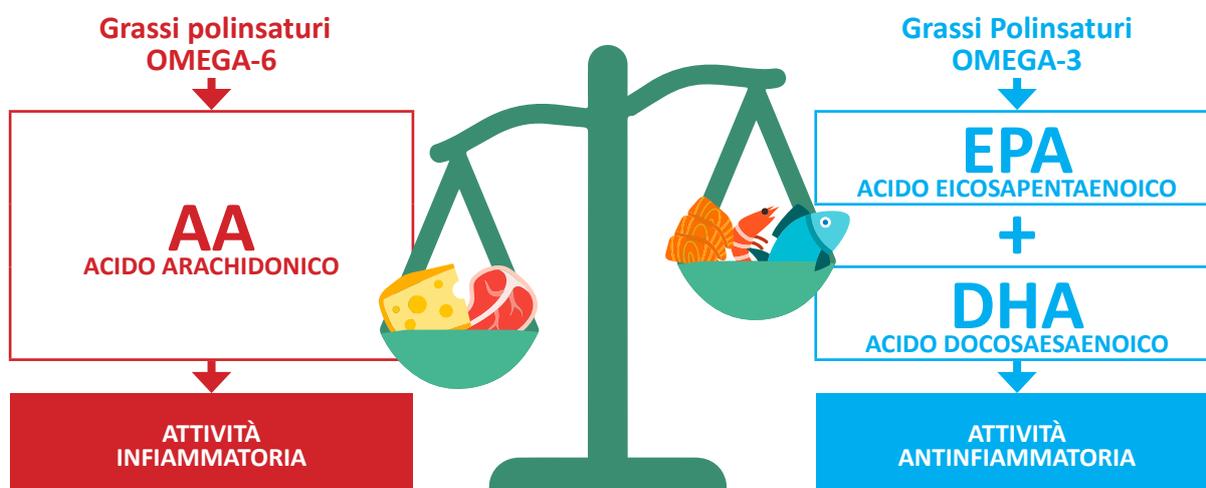
Una corretta assunzione di acido eicosapentaenoico (EPA) e acido docosaesaenoico (DHA) permette loro di "competere" con gli acidi grassi omega-6 (specialmente AA) nell'incorporazione nelle membrane cellulari, ad esempio, di eritrociti, neutrofilo, monociti e piastrine. Ne deriva un aumento di eicosanoidi che esplicano un'azione opposta e che per questo motivo si sono guadagnati l'appellativo di eicosanoidi "buoni": inibiscono o riducono l'aggregazione delle piastrine, favoriscono la vasodilatazione, stimolano la risposta immunitaria e attenuano il dolore.

Gli acidi grassi omega-3 hanno, dunque, proprietà antinfiammatorie, antitrombotiche, antiaritmiche, ipolipemiche e vasodilatatorie molto utili anche per l'organismo degli atleti.

Una corretta integrazione alimentare è importante, ma non si deve eccedere: un'eccessiva riduzione di AA e degli eicosanoidi che ne derivano può compromettere, ad esempio, l'efficienza dei meccanismi di coagulazione o favorire un eccessivo abbassamento della pressione sanguigna. Questo spiega perché può risultare fuorviante definire "buono" o "cattivo" un determinato gruppo di molecole: entrambe svolgono nell'organismo una funzione importante. **Ciò che risulta sostanziale è l'equilibrio fra loro e, a monte, il corretto apporto degli acidi grassi omega-6 ed omega-3.**

Durante l'esercizio fisico, soprattutto se intenso e prolungato, è stato osservato un aumento della produzione di radicali liberi concomitante all'instaurarsi di uno stato infiammatorio ed una risposta immunitaria modificata. In conseguenza di ciò, si riscontra spesso affaticamento e danno muscolare. Alcuni studi hanno potuto registrare come vi sia una diminuzione della risposta infiammatoria, subito dopo la sessione di allenamento, a seguito dell'integrazione di omega-3 nell'alimentazione degli sportivi. Ciò si traduce in un minore indolenzimento muscolare dovuto all'attività sportiva, cruciale per una rapida ripresa.

EPA e DHA permettono di incrementare l'attività dei sistemi antiossidanti endogeni che contrastano i radicali liberi che si formano come conseguenza dell'eccessivo lavoro muscolare.



Gli atleti sono molto più frequentemente esposti all'insorgenza di patologie infiammatorie del tratto respiratorio rispetto alla media della popolazione. Si riscontra spesso una condizione detta broncoostrizione indotta dall'esercizio che influenza profondamente la qualità della performance, ma che subisce positivamente l'azione antinfiammatoria e immunoregolativa degli omega-3. Questi sono in grado di apportare un miglioramento alla funzionalità polmonare, favorendo la diminuzione nell'espettorato dei livelli di citochine proinfiammatorie e di cellule del sistema immunitario.

Funzioni cognitive e neuromuscolari

Come principali componenti delle membrane neuronali, gli omega-3 presenti a livello della giunzione neuromotoria permettono il potenziamento delle funzioni neuromuscolari. Come conseguenza dell'aumento dell'assunzione di omega-3 da parte degli sportivi è stato registrato un aumento della contrattilità e della forza muscolare. Sebbene non sia ancora chiaro quale meccanismo stia dietro questo effetto, l'ipotesi più accreditata vede coinvolta una maggior sensibilità al neurotrasmettitore acetilcolina che stimola la contrazione.

Gli acidi grassi omega-3 sono poi importanti regolatori dell'umore e potenziano le funzioni cognitive, favoriscono la concentrazione e migliorano la percezione motoria. Queste sono tutte condizioni che possono influire positivamente sulla prestazione sportiva, soprattutto durante una gara importante dove il mantenimento della concentrazione e della motivazione sono fattori di grande rilevanza.

BIBLIOGRAFIA

Da Boit, Mariasole, Angus M. Hunter, e Stuart R. Gray. «Fit with good fat? The role of n-3 polyunsaturated fatty acids on exercise performance». *Metabolism* 66 (2017) 45–54.

Harris WS et al. The omega-3 index: a new risk factor for death from coronary heart disease? *Preventive Med.* 2004; 39: 212.

Mickleborough, Timothy D. «Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids in Physical Performance Optimization». *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 23, 1 (2013) 83–96.

Simopoulos, Artemis P. «Omega-3 Fatty Acids and Athletics», s.d. 7.

Jeromson, Stewart, Iain J. Gallagher, Stuart D. R. Galloway, e D. Lee Hamilton. «Omega-3 Fatty Acids and Skeletal Muscle Health». *Marine Drugs* 13, 11 (2015): 6977-7004.