



TEST LIPIDOMICA

LIPI CARDIO - LIPI YOUNG - LIPI MAMMA - LIPI SPORT - LIPI ANTI-AGING

ANALISI LIPIDOMICA ACIDI GRASSI

Acidi Grassi Saturi - Acidi Grassi Monoinsaturi

Acidi Grassi Polinsaturi - Acidi Grassi Essenziali

Rapporti fra classi

SCHEDA TECNICA LIPIDOMICA

INTRODUZIONE

PERCHÉ LA LIPIDOMICA

OMEGA-6 E OMEGA-3

PROFILI ANALIZZATI

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

Gli acidi grassi sono importanti componenti dei lipidi. Chimicamente sono costituiti da un gruppo carbossile seguito da una catena di atomi di carbonio lineare legata ad atomi di idrogeno. Gli acidi grassi sono saturi quando presentano gli atomi di carbonio uniti tra loro da legami semplici (-C-C-), ed insaturi quando presentano uno o più doppi legami (-C=C-). A loro volta, gli acidi grassi insaturi si suddividono in acidi grassi monoinsaturi (MUFA), quando possiedono un solo doppio legame, e polinsaturi (PUFA), quando sono presenti più doppi legami. Questa suddivisione è molto importante poiché a seconda del grado di insaturazione gli acidi grassi cambiano le loro proprietà chimiche, fisiche e soprattutto biologiche.

In natura, gli acidi grassi, non si presentano quasi mai in forma libera, ma sono sempre legati per formare lipidi semplici o composti che svolgono vari ruoli fondamentali nella biologia umana.



OMEGA-6 E OMEGA-3

Fra gli acidi grassi polinsaturi, l'acido linoleico e l'acido alfa-linolenico, rispettivamente precursori degli acidi grassi omega-6 e omega-3, sono acidi grassi essenziali in quanto l'organismo umano non è in grado di sintetizzarli da altri acidi grassi.

Partendo dagli acidi grassi essenziali, l'uomo è in grado di sintetizzare tutti gli altri polinsaturi, ottenendo due serie di composti: gli acidi grassi polinsaturi della famiglia degli omega-6 e quelli della famiglia degli omega-3 (anche se deve essere sempre e comunque attentamente bilanciato l'apporto dei vari acidi grassi con la dieta).

Si tratta di componenti fondamentali delle membrane plasmatiche e precursori di una classe eterogenea di metaboliti, gli eicosanoidi, che rappresentano importanti mediatori di numerose reazioni cellulari.

PERCHÈ LA LIPIDOMICA

La lipidomica studia la composizione degli acidi grassi dell'organismo, prendendo in considerazione il comparto maggiormente rappresentativo, ovvero la membrana cellulare. Si tratta di un approccio dinamico che non si limita ad una semplice composizione, ma considera i lipidi come elementi attivi inseriti nel complesso metabolismo cellulare, evidenziandone funzioni e variazioni legate a diverse situazioni fisiologiche e patologiche.

La composizione e la quantità di acidi grassi saturi, insaturi e polinsaturi incorporati nelle membrane degli eritrociti (globuli rossi) rappresenta il marker per eccellenza: l'analisi cromatografica degli acidi grassi si dimostra uno strumento rapido ed efficace per indagare i fabbisogni nutrizionali e suggerire un'adeguata integrazione o correzione della dieta.

Le necessità variano in base all'età, all'attività fisica o alle condizioni fisiologiche o patologiche del soggetto, per questo motivo sono stati individuati precisi target con altrettanti precisi profili.

In particolar modo, i test sono stati studiati per:

- fornire un profilo lipidico da cui possa emergere l'incidenza di ogni singolo acido grasso analizzato;
- analizzare i rapporti che intercorrono fra le categorie di acidi grassi nell'ottica di evidenziare le complesse relazioni che queste molecole hanno fra loro nell'organismo.

PROFILI ANALIZZATI

LIPI CARDIO

La dieta nei paesi occidentali tende ad essere scarsa in omega-3, questo porta ad un rapporto omega-6:omega-3 che si discosta enormemente dal rapporto ideale.

Gli eicosanoidi derivati dagli acidi grassi omega-6, principalmente dall'acido arachidonico (AA), hanno un'attività proinfiammatoria, mentre quelli derivati dagli acidi grassi omega-3, soprattutto dall'acido eicosapentaenoico (EPA) e dall'acido docosaesaenoico (DHA), hanno un'azione opposta. Qualora il rapporto omega-6:omega-3 risulti elevato, il persistente stato infiammatorio può favorire l'insorgenza di molte patologie.

Mantenere un ottimale rapporto fra omega-6 e omega-3 risulta importante per la prevenzione di patologie coronariche, ipertensione, diabete di tipo 2, disordini immunitari, allergici, dermatologici ed infiammatori.

A parte il rapporto fra omega-6 e omega-3, è possibile avvalersi anche del rapporto fra acido arachidonico e docosaesaenoico (AA/DHA) per approfondire la visione del personale livello di protezione e prevenzione nei confronti di queste problematiche.

Estese ricerche hanno iniziato a proporre il valore di EPA+DHA (Omega-3 Index), misurato a livello dei globuli rossi, come indice di una maggiore o minore protezione cardiovascolare. I meccanismi attraverso i quali gli acidi grassi polinsaturi della serie omega-3 esercitano effetti protettivi a livello cardiovascolare sono sia funzionali che metabolici.

Il confronto dei risultati ottenuti dai singoli valori e dai loro rapporti permette di indagare in modo approfondito e preciso sulle reali cause di squilibrio, intervenendo in modo mirato.

LIPI MAMMA

(dal primo trimestre di gravidanza, fino a tutto il periodo dell'allattamento)

È provata la relazione lineare fra i livelli di acidi grassi materni e quelli del neonato, acquisiti prima attraverso la placenta, poi attraverso il latte materno. L'assunzione di corrette quantità di acidi grassi omega-3 durante la gestazione diviene una prerogativa essenziale per il corretto accrescimento del feto e per la maturazione del suo sistema nervoso. Fra i vari benefici attribuibili agli omega-3 è rilevante la loro influenza nel ridurre l'incidenza delle nascite pretermine.

Una dieta arricchita di omega-3, inoltre, si è dimostrata efficace nell'evitare la riduzione delle riserve materne e nella prevenzione dell'insorgenza di uno stato depressivo conseguente al parto.

Alla nascita il sistema nervoso del bambino non è ancora completamente maturo e il neonato continua a necessitare di elevate quantità di acido docosaesaenoico (DHA) per completare nella maniera corretta questo processo e sviluppare adeguate competenze e funzioni cognitive. In questa fase della vita l'unica fonte di nutrienti dell'individuo è proprio il latte materno. Per il bambino, inoltre, un bilancio ottimale di acido eicosapentaenoico (EPA) e docosaesaenoico (DHA) costituisce un fattore protettivo nei confronti di una futura insorgenza di disturbi mediati dalle IgE.

LIPI YOUNG (da 4 a 18 anni)

Durante l'infanzia e l'adolescenza vi è una notevole proliferazione cellulare, accompagnata dall'accrescimento delle dimensioni delle strutture corporee che richiede sia energia che elementi strutturali. L'implemento della dieta con acidi grassi polinsaturi omega-3, come l'acido eicosapentaenoico (EPA) o l'acido docosaesaenoico (DHA), promuove, oltre al miglioramento delle funzioni cognitive, la modulazione del sistema immunitario.

Il DHA è un componente importante del tessuto nervoso e della retina, per cui è fondamentale nel promuovere il buon funzionamento del sistema nervoso centrale e della vista.

Le abitudini dietetiche dell'infanzia influenzano profondamente il futuro rischio, in età adulta, di incorrere in problematiche cardiovascolari o di sovrappeso o obesità: intervenire già in questa fase della vita è di fondamentale importanza come prevenzione futura.

Le condizioni di sovrappeso e obesità associate ad una dieta sbagliata e sbilanciata possono favorire l'insorgenza di malattie cronico-degenerative come ipercolesterolemia, ipertrigliceridemia, ipertensione arteriosa, oltre a complicanze ortopediche, respiratorie e ricadute a livello psicologico.

LIPI SPORT

Sia che si pratichi uno sport a livello agonistico sia che si faccia attività fisica per perdere peso, la variazione del profilo lipidico può avere effetti profondi sia sul metabolismo che sulla funzione muscolare. Gli acidi grassi polinsaturi omega-3, oltre a favorire la salute muscolare e il buon funzionamento del macchinario metabolico, 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.

Una maggior percentuale di acidi grassi insaturi rende le membrane più fluide permettendo agli eritrociti il passaggio attraverso i vasi capillari senza rompersi, quindi, assicurando il necessario apporto di ossigeno alle fibre muscolari, comprese quelle cardiache.

Gli omega-3, con le loro proprietà anaboliche e anticataboliche, influenzano positivamente il metabolismo muscolare e contribuiscono a ridurre i livelli di cortisolo; potenziano, inoltre, la flessibilità metabolica, favorendo l'ossidazione lipidica rispetto a quella glucidica.

Una corretta assunzione di acido eicosapentaenoico (EPA) e acido docosaesaenoico (DHA) favorisce la produzione di eicosanoidi in grado di inibire o ridurre l'aggregazione piastrinica, favorire la vasodilatazione e attenuare il dolore.

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

LIPI ANTI-AGING (da 50 anni)

La ricerca ha dimostrato come molte delle patologie legate all'avanzare dell'età (diabete mellito di tipo 2, aterosclerosi e patologie cardiovascolari, depressione, artrite, demenza, neurodegenerazione) siano caratterizzate da variazioni nel metabolismo degli acidi grassi che determinano uno stato di infiammazione cronica dell'organismo. Gli omega-3 sono molecole cruciali nel mantenimento dell'equilibrio dell'organismo e nell'assicurarne un buon funzionamento.

L'avanzamento dell'età può comportare un'alterazione dell'integrità del sistema nervoso centrale (SNC) con perdita di funzioni e predisposizione verso patologie neurodegenerative come demenza, Alzheimer e Parkinson. Tenere sotto controllo la quantità di acido docosaesaenoico (DHA) a disposizione dell'organismo è fondamentale per una funzionalità cerebrale ottimale.

Il DHA ha un'azione protettiva anche nei confronti della perossidazione lipidica che colpisce i fotorecettori, portando a diminuire il rischio di insorgenza della degenerazione maculare. Oltre al DHA, il supplemento di nutrienti come l'acido eicosapentaenoico (EPA) apporta benefici anche a livello cutaneo.

Una dieta arricchita di omega-3 predispone l'individuo verso un maggiore benessere mentale e psicologico associato ad un miglioramento del tono dell'umore.

BIBLIOGRAFIA

Agostoni C et al. Gli acidi grassi: classificazione biochimica e funzionale. *Ped. Med. Chir.* 1992; 14: 473.

Agostoni C et al. Acidi grassi nella prevenzione e nella terapia in pediatria. *Ped. Med. Chir.* 1992; 14: 489.

Akerele, Olatunji Anthony, e Sukhinder Kaur Cheema. «A balance of omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids is important in pregnancy». *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, Novel concepts and controversies surrounding omega-3 polyunsaturated fatty acid, 5 (2016): 23–33.

Allert CM et al. Fish consumption and risk of sudden cardiac death. *JAMA* 1998; 279: 23.

Amin AA et al. Spertus, acute coronary syndrome patients with depression have low blood cell membrane omega-3 fatty acid levels, *Psychosom. Med.* 2008; 70: 856.

Ascherio A et al. Dietary intake of marine ω -3 fatty acids, fish intake and the risk of coronary disease among men. *N. Engl. J. Med.* 1995; 332: 978.

Bazan, Nicolas G., Miguel F. Molina, e William C. Gordon. «Docosahexaenoic Acid Signalolipidomics in Nutrition: Significance in Aging, Neuroinflammation, Macular Degeneration, Alzheimer's, and Other Neurodegenerative Diseases». *Annual review of nutrition* 31 (21 agosto 2011): 321–51.

Bell JG. Et al. Using a fingertip whole blood sample for rapid fatty acid measurement: method validation and correlation with erythrocyte polar lipid compositions in UK subjects. *British Journal of Nutrition* 2011; 106: 1408.

Bell JG, Miller D, MacDonald DJ, MacKinlay EE, Dick JR, Cheseldine S, Boyle RM, Graham C, O'Hare AE. The fatty acid compositions of erythrocyte and plasma polar lipids in children with autism, developmental delay or typically developing controls and the effect of fish oil intake. *Br J Nutr.* 2010; 103(8): 1160-7.

Birch, Eileen E., Sharon Garfield, Dennis R. Hoffman, Ricardo Uauy, e David G. Birch. A Randomized Controlled Trial of Early Dietary Supply of Long-chain Polyunsaturated Fatty Acids and Mental Development in Term Infants. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2000; 42: 174–81.

Bittiner SB et al. A double-blind randomised placebo-controlled trial of fish oil in psoriasis. *Lancet* i 1988; 378.

Bos DJ et al., Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, *Neuropsychopharmacology* (2015) 40, 2298–2306.

Brenna J.T., Salem N. Jr, Sinclair A.J., et al., International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids, ISSFAL. Alpha-Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans, *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 2009; 80: 85-91

British Nutrition Foundation: Unsaturated fatty acids. Nutritional and physiological significant. Chapman & Hall Pubb. London, 1992.

Calder PC. Dietary fatty acids and the immune system. *Nutr. Rev.* 1998; 56: 570.

Carnielli VP et al. Gli acidi grassi essenziali: fabbisogni ed utilizzazione. *Prospettive in Pediatria* 1992; 22: 289.

Cho, Soyun. «The Role of Functional Foods in Cutaneous Anti-aging». *Journal of Lifestyle Medicine* 4, n. 1 (marzo 2014): 8–16.

Coletta, Jaclyn M, Stacey J Bell, e Ashley S Roman. «Omega-3 Fatty Acids and Pregnancy». *Reviews in Obstetrics and Gynecology* 3, n. 4 (2010): 163–71.

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.

De Deckere EA. Possible beneficial effect of fish and fish ω -3 polyunsaturated fatty acids in breast and colorectal cancer. *Eur. J. Cancer Prev.* 1999; 8: 213.

Dunstan, J. A., T. A. Mori, A. Barden, L. J. Beilin, P. G. Holt, P. C. Calder, A. L. Taylor, e S. L. Prescott. «Effects of N-3 Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation in Pregnancy on Maternal and Fetal Erythrocyte Fatty Acid Composition». *European Journal of Clinical Nutrition* 58, n. 3 (marzo 2004): 429–37. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601825>.

Dyerberg J et al. Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis? *Lancet* ii 1978: 117.

Field CJ et al. Human health benefits of vaccenic acid. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2009; 34: 979.

19. Bystricka Z et al. Gas chromatography determination of fatty acids in the human erythrocyte membranes - A review. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2016; 115: 35.

Ford, Judith H. «Saturated fatty acid metabolism is key link between cell division, cancer, and senescence in cellular and whole organism aging». *Age* 32, n. 2 (giugno 2010): 231–37.

Ghezzi A, Visconti P, Abruzzo PM, Bolotta A, Ferreri C, Gobbi G, Malisardi G, Manfredini S, Marini M, Nanetti L, Pipitone E, Raffaelli F, Resca F, Vignini A, Mazzanti L. Oxidative Stress and Erythrocyte Membrane Alterations in Children with Autism: Correlation with Clinical Features. *PLoS One.* 2013; 8: e66418.

Grosso, Giuseppe, Fabio Galvano, Stefano Marventano, Michele Malaguarnera, Claudio Bucolo, Filippo Drago, e Filippo Caraci. «Omega-3 Fatty Acids and Depression: Scientific Evidence and Biological Mechanisms». *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2014 (2014).

Gunes, Omer, Emre Tascilar, Erdim Sertoglu, Ahmet Tas, Muhittin A. Serdar, Güven Kaya, Huseyin Kayadibi, e Okan Ozcan. Associations between Erythrocyte Membrane Fatty Acid Compositions and Insulin Resistance in Obese Adolescents. *Chemistry and Physics of Lipids* 2014; 184: 69–75.

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

Hibbeln et al. Omega-3 fatty acid and nutrient deficits in adverse neurodevelopment and childhood behaviors. *Child Adolesc. Psychiatr. Clin. N. Am.* 2014; 23: 555.

Hibbeln JK. Essential fatty acids predict biomarkers of aggression and depression. *PUFA Newsletter* 1997; 1: 2.

Hussein JS. Cell membrane fatty acids and health. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 2013; 5: 38.

Innis, Sheila M. «Impact of Maternal Diet on Human Milk Composition and Neurological Development of Infants». *The American Journal of Clinical Nutrition* 99, n. 3 (2014): 734S-741S.

Kiecolt-Glaser, Janice K., Martha A. Belury, Rebecca Andridge, William B. Malarkey, Beom Seuk Hwang, e Ronald Glaser. «Omega-3 Supplementation Lowers Inflammation in Healthy Middle-Aged and Older Adults: A Randomized Controlled Trial». *Brain, Behavior, and Immunity* 26, n. 6 (agosto 2012): 988–95.

Koletzko, Berthold, Irene Cetin, J. Thomas Brenna, e for the Perinatal Lipid Intake Working Group. «Dietary Fat Intakes for Pregnant and Lactating Women». *British Journal of Nutrition* 98, n. 5 (2007): 873–77.

Kremer JM et al. Fish oil fatty acid supplementation in active rheumatoid arthritis. *Ann. Intern. Med.* 1987; 106: 497.

Kuipers, Remko S., Martine F. Luxwolda, D.A. Janneke Dijk-Brouwer, e Frits A.J. Muskiet. «Intrauterine, Postpartum and Adult Relationships between Arachidonic Acid (AA) and Docosahexaenoic Acid (DHA)». *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)* 85, n. 5 (2011): 245–52.

Jakobik V, Burus I, Decsi T. Fatty acid composition of erythrocyte membrane lipids in healthy subjects from birth to young adulthood. *Eur J Pediatr.* 2009; 168: 141-7.

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.

Lauritzen, L. The Essentiality of Long Chain N-3 Fatty Acids in Relation to Development and Function of the Brain and Retina. *Progress in Lipid Research* 2001; 40: 1–94.

Layne KS et al. Normal subjects consuming physiological levels of 18:3 and 20:5 ω -3 from flaxseed or fish oil have characteristic differences in plasma lipid and lipoprotein fatty acids levels. *J. Nutr.* 1996; 129: 2130.

Lifkowitz JB et al. Polyunsaturated fatty acids on renal disease. *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 1996; 213: 12.

Liu et al. A method for long term stabilisation of long chain polyunsaturated fatty acids in dried blood spots and its clinical application. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2014; 9: 251.

Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana (LARN) 1996; 63.

Marangoni F. et al. A method for the direct evaluation of the fatty acid status in a drop of blood from a fingertip in humans: applicability to nutritional and epidemiological studies. *Analyt. Biochem.* 2004; 326: 267.

Marangoni F. et al. The fatty acid profiles in a drop of blood from a fingertip correlate with physiological, dietary and lifestyle parameters in volunteers. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 2007; 76: 87.

Marangoni F., Poli A., Omega 3 e salute cardiovascolare, *Rivista della Società Italiana di Medicina Generale*, 2010; 5: 57-61

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.

Rizzo AM et al. A rapid method for determining arachidonic:eicosapentaenoic acid ratios in whole blood lipids: correlation with erythrocyte membrane ratios and validation in a large Italian population of various ages and pathologies. *Lipids in Health and Disease* 2010; 9: 7.

Rose DP et al. Omega-3 fatty acids as cancer chemopreventive agents. *Pharmacol. Ther.* 1999; 83: 217.

Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet: the omega-6/omega-3 ratio and the brain. *Mol. Neurobiol.* 2011; 44: 203.

Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet, the omega-6/omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases, *Biomed. Pharmacother.* 2006; 60: 502.

Simopoulos AP. An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk for Obesity. *Nutrients.* 2016; 8: 128.

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

T. Thorseng, D.R. Witte, D.Vistisen, et al. The association between N-3 fatty acids in erythrocyte membranes and insulin resistance: the inuit health in transition study. *Int J Circumpolar Health.* 2009; 68:327-36.

Uauy, Ricardo, e Alan D. Dangour. Fat and Fatty Acid Requirements and Recommendations for Infants of 0–2 Years and Children of 2–18 Years. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2009; 55: 76–96.

Warstedt, Kristina, Catrin Furuholm, Karin Fälth-Magnusson, Malin Fagerås, e Karel Duchén. «High Levels of Omega-3 Fatty Acids in Milk from Omega-3 Fatty Acid-Supplemented Mothers Are Related to Less Immunoglobulin E-Associated Disease in Infancy». *Acta Paediatrica* 105, n. 11 (2016): 1337–47.

Willatts, P., e J.S. Forsyth. The Role of Long-Chain Polyunsaturated Fatty Acids in Infant Cognitive Development. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)* 2000; 63: 95–100.

Willett WC. Specific fatty acids and risk of breast and prostate cancer: dietary intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 1997; 66: 1557.

Yehuda S. Omega-6/omega-3 ratio and brain-related functions, *World Rev. Nutr. Diet.* 2003; 92: 37.

Zárate, Rafael, Nabil el Jaber-Vazdekis, Noemi Tejera, José A. Pérez, e Covadonga Rodríguez. «Significance of long chain polyunsaturated fatty acids in human health». *Clinical and Translational Medicine* 6 (27 luglio 2017).



Diagnostica Spire s.r.l.
Sede Legale - Viale del Lavoro, 6 47838 Riccione (RN)
Sede Operativa - Via Fermi, 63 42123 Reggio Emilia
tel: 0522.767130 - fax: 0522.1697377
www.diagnosticaspire.it - info@diagnosticaspire.it