

Dieta e salute:

importanza e affinità dei lipidi del latte materno e dell'olio d'oliva extra vergine

G. CARAMIA - N. FREGA* - E. RUFFINI - M. COCCHI**

Divisione Pediatria - Neonatologia - Azienda Ospedaliera Materno Pediatrica - "G.Salesi" - Ancona

* Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Alimentari - Facoltà di Agraria - Università di Ancona

** Cattedra di Biochimica della Nutrizione - Scottish Agricultural College - Edimburg

Una alimentazione corretta ed equilibrata è essenziale, fin dai primi giorni di vita, sia per mantenere lo stato di benessere e di buona salute, sia per prevenire efficacemente, anche nelle età successive, alcune delle più tipiche malattie della nostra società che, come ad esempio l'obesità, l'ipercolesterolemia-aterosclerosi, l'ipertensione, il diabete non insulino dipendente, possono trovare le loro origini in errori dietetici che a volte risalgono alla prima infanzia.

Una tale affermazione richiama alla mente quanto riportato in un vecchio Papiro dell'VIII secolo a.C. dell'antico Egitto che citava: "*Un quarto del cibo che assumiamo ci serve per vivere e i rimanenti tre quarti servono per far vivere i medici*", concetto ripreso e sostenuto poi anche da Ippocrate nel IV secolo a.C., dimostrando quale giusta importanza fin dai secoli più remoti sia stata attribuita alla alimentazione anche se le attuali condizioni nutrizionali, almeno nei paesi occidentali, non possono certo essere paragonate a quelle di un tempo.

Le possibilità di intervento, nella difficile ma affascinante area della nutrizione orientata alla salute, si perdono pertanto nei tempi e devono iniziare fin dai primi giorni di vita quando, in mancanza del latte materno, si deve ricorrere ad un allattamento con i latti del commercio. In quest'ultimo caso l'industria per alimenti per l'infanzia, fin dall'inizio degli anni 80, ha messo a disposizione della classe medica e del lattante dei primi 4-6 mesi di vita, preparati qualitativamente sempre più adeguati e altamente qualificati espressione della cultura e della loro tradizione.

Nonostante i brillanti risultati raggiunti nella preparazione dei latti, poco o nulla si è fatto per

gli alimenti che vengono somministrati dopo il divezzamento per cui si impone un controllo ed un costante esame critico dell'alimentazione infantile, del bambino più grande e dell'adulto, per i già citati effetti immediati e a distanza, anche in considerazione dell'enorme numero di prodotti alimentari disponibili in commercio la cui composizione in lipidi e acidi grassi non è nota e non è riportata nell'etichetta. Vi sono pertanto fondati motivi per stimolare un intervento sistematico mirante ad ottimizzare tutti gli alimenti che, via via con il passare dei mesi e degli anni, vengono offerti al bambino, all'adolescente e all'adulto nella dieta quotidiana allo scopo di evitare che vengano somministrati nutrienti non adeguati come qualità e quantità (LARN 1996, Guidarelli L. e Scarpa B.).

Recenti studi condotti da numerose Società Scientifiche Nazionali ed Internazionali hanno evidenziato che l'ipercolesterolemia, ed in particolare l'ipercolesterolemia LDL è un potente fattore di rischio di cardiopatia coronarica, di patologie cerebrovascolari e di mortalità, anche in soggetti relativamente giovani, e che valori troppo elevati di colesterolo, riscontrati nei bambini della scuola dell'obbligo, predittivi del loro persistere anche in età adulta, possono essere influenzati favorevolmente mediante semplici interventi educativi alimentari (Barzanti V. e coll., Barzanti V. e Coll., Studio di Pordenone, Progetto CNR "Di.S.Co").

In questa ottica, per favorire un adeguato apporto di lipidi, i maggiori responsabili delle suddette patologie, da alcuni anni esistono normative CEE che fissano i criteri di composizione e di etichettatura per i sostituti del latte materno cioè le formule per lattanti e quelle di pro-

seguimento nel primo anno di vita. Pertanto la Direttiva 96/4/CE del 16 Febbraio 1996 prevede per i lipidi:

- un tenore minimo di lipidi di 4,4 g/100 Kcal.; un tenore di alfa linolenico non inferiore a 50 mg/100 Kcal con un coefficiente di ac. linoleico/alfa linolenico compreso tra 5 e 15;
- ac. grassi trans non superiori al 4% del tenore totale dei grassi e ac. erucico non superiore all'1% del tenore totale dei grassi;
- gli acidi grassi polinsaturi a lunga catena (20 e 22 atomi di carbonio) n-3 e n-6 non devono superare rispettivamente l'1% e il 2% (1% del tenore totale di acido arachidonico) mentre il tenore di acido eicosapentaenoico (C20:5 n-3) non deve superare quello dell'acido docosaesaenoico (C22:6 n-3). La normativa 96/5/CE, riguardante gli alimenti a base di cereali e altri alimenti per lattanti e bambini (baby foods) evidenzia che:
- gli alimenti a base di cereali e precisamente "biscotti e fette biscottate utilizzati tal quali o dopo essere stati sbriciolati ed uniti ad acqua latte o altri liquidi adatti", il tenore lipidico non deve essere superiore a 3,3 g/100 Kcal.;
- i cereali con aggiunta di un alimento ricco di proteine ricostituiti o da ricostituire con acqua o altri liquidi senza proteine, devono avere un tenore di lipidi non superiore a 4,5 g/100 Kcal e qualora superi i 3,3 g/100 Kcal il tenore di acido laurico non deve superare il 15% del tenore totale dei lipidi e altrettanto dicasi per l'acido miristico. L'acido linoleico (sotto forma di gliceridi = linoleati) non deve essere inferiore a 300 mg/100 Kcal e superiore 1200 mg/100 kcal.;
- gli alimenti per lattanti e bambini diversi dagli alimenti a base di cereali, cioè a base di sola carne o formaggio, devono avere un tenore di grassi non superiore a 6 g/100 Kcal.

Da quanto sopra appare evidente l'attenzione posta dai nutrizionisti e dai legislatori, anche a livello Europeo, sul corretto apporto lipidico.

Aristotele sosteneva che "*in natura ogni cosa ha la sua ragione*", e questa affermazione si è rivelata quanto mai appropriata con il progredire degli studi sulla composizione del latte materno e sui bisogni nutrizionali e lipidici per la salute del lattante.

Nel latte di donna infatti i lipidi, presenti in una quantità media di 3,3 +/- 0,57 g.%ml (range 1,1 - 6,9%), sono importanti per il lattante non solo in quanto forniscono percentualmente almeno la metà della razione energetica data da tale alimento ma soprattutto per la loro peculiare composizione.

I trigliceridi, che rappresentavano il 98-99% di tali lipidi, sono costituiti prevalentemente da acidi grassi con un numero superiore a 10 atomi di carbonio: gli acidi grassi insaturi prevalgono

sui saturi, l'acido oleico (C18:1 n-9) è il maggior costituente, dato che rappresenta percentualmente oltre un terzo di tutti gli acidi grassi del latte di donna, quelli essenziali, il linoleico (C18:2 n-6 - L.A.) e l'alfa linolenico (C18:3 n-3 - A.L.A.), si trovano rispettivamente in una quantità del 9,1-14% e dello 0,8 - 2%, con un rapporto medio pari a 8-9, mentre i polinsaturi a lunga catena C20 e C22 si trovano in piccole quantità (1-1,4 %).

Inoltre è oggi noto che gli acidi grassi essenziali (A.G.E.) e i loro derivati, i polinsaturi a lunga catena C20:4 n-6 - Acido Arachidonico (AA) e C22:6 n-3 - Acido Docosaesaenoico (DHA), sono di estrema importanza perchè entrano nella composizione strutturale delle cellule e delle loro membrane determinandone il grado di permeabilità, di fluidità e di funzionalità. Nelle prime epoche della vita svolgono anche un ruolo di primo piano sia per lo sviluppo e la funzionalità del cervello, favorendo all'inizio la mielinizzazione delle fibre nervose e poi lo sviluppo delle acquisizioni neuro-psico-motorie, sia per la strutturazione della retina, sia per l'accrescimento delle ossa lunghe. Una loro riduzione o un alterato rapporto nell'adulto si associano ad un aumento di aterosclerosi, ipertensione, aggravamento della schizofrenia, dell'Alzheimer ecc.; in età pediatrica invece danno luogo a difetti dell'apprendimento, della funzione visiva, e concorrono a determinare molte condizioni anormali o patologiche e alcune malattie quali la lipofusinosi cereoidea neuronale, la sclerosi multipla, la Kinky hair disease (Wharton W.; Lucas A.; Hernello O. e Blackberg L.; Moser H. e Moser A.; Agostoni e Coll.; Cocchi M; Willatts P. e Coll.).

In quest'ultima condizione morbosa, caratterizzata da degenerazione cerebrale e cerebellare rapidamente progressiva dai primi mesi di vita con regressione delle acquisizioni motorie e intellettive, si verifica assieme ad altre turbe metaboliche un significativo calo del DHA nelle suddette strutture.

In condizioni normali gli A.G.E. rappresentano il 20% del peso del S.N.C. e il DHA, principale acido grasso del cervello, è concentrato nei neuroni, negli astrociti, nelle membrane nervose e nei sinaptosomi. In caso di carenza di tale A.G.E., l'organismo mette in moto un meccanismo di compensazione mentre in caso di carenza di entrambe le serie n-6/n-3 si forma il 20:3 n-9 (triene di Holman indicatore della carenza di A.G.E) che si accumula nei lipidi cerebrali nel tentativo di mantenere costante il livello di polinsaturi nel cervello (Cocchi M.; Moore S.).

In considerazione di quanto sopra riportato è evidente che il neonato, e soprattutto il pretermine che non ha avuto un tempo gestazionale sufficiente per accumulare adeguate riserve di tali acidi grassi, presentando un rapido svilup-

po del cervello e della retina, ha un maggior fabbisogno di DHA e AA, lipidi che giocano un ruolo importante nel completamento del processo evolutivo e quindi nel corretto funzionamento delle suddette strutture (Uauy R. e Coll.; Cocchi M. e Noble R.C.; Cocchi M. e coll.).

Se si escludono i lattici per il lattante e la prima infanzia, saggiamente prodotti dall'industria di dietetici sensibile alle recenti acquisizioni che ha messo a punto dei prodotti con un adeguato ed equilibrato contenuto di n-3 e n-6, nella moderna alimentazione vi è purtroppo una prevalenza abnorme di acidi grassi saturi e, fra gli insaturi, di quelli della serie n-6 rispetto agli n-3, condizionata dagli aspetti economici dell'industria alimentare che predilige olii vegetali di minor costo ma squilibrati, da quanto sopra esposto, è evidente la necessità di somministrarli in quantità adeguate ed equilibrate. Inoltre se il rapporto n-6/n-3 è molto maggiore si rischia comunque una carenza di n-3, nonostante la maggior affinità degli n-3 per le delta desaturasi, enzimi che metabolizzano gli A.G.E. precursori, con i ben noti effetti clinico patologici.

Pertanto nei soggetti adulti, visto che tali frazioni lipidiche intervengono sulla permeabilità, fluidità e funzionalità delle membrane cellulari e quindi sull'integrità del sistema nervoso, della retina e, a lungo andare in età successiva, sul sistema vascolare, o si provvede a correggere l'apporto dietetico o si deve far ricorso ad un intervento farmacologico.

Alcuni sostengono che la loro assunzione non è in grado di correggere la normale evoluzione di certi fenomeni patologici dovuti all'età. In realtà tale affermazione è solo in parte accettabile perché quando l'organismo viene posto nelle migliori condizioni per ottimizzare le funzioni recettoriali e quelle di membrana, elementi essenziali che determinano la vita di tutto il complesso cellulare e quindi dell'intero organismo, si predispone quest'ultimo alla migliore funzione e condizione concessa dalla vita e quindi anche, al momento del bisogno, alla miglior risposta agli eventuali farmaci.

Possiamo pertanto affermare che una corretta conoscenza dei fenomeni della bioregolazione permette scelte dietetiche mirate soprattutto per la prevenzione di varie patologie ma anche per la terapia (Barzanti V. e Coll.; Cocchi M.).

I bisogni lipidici così importanti ed elevati nel neonato, più che in ogni altra epoca della vita e pari al 50% delle calorie totali giornaliere e soddisfatti dal latte materno, dopo lo svezzamento e nel bambino più grande si riducono al 35-40%, quindi nell'adolescente al 30% e nell'adulto intorno al 27-30% delle calorie totali così distribuite: 10% come grassi saturi, il 14-15% come monoinsaturi e il 2% come polinsaturi. In rapporto all'aumento degli anni, altrettanto può dir-

si per gli AGE che, nel neonato devono essere introdotti nella dose di circa 4 g./die di n-6 e 0,5 g./die di n-3 e, nell'adulto nella dose di 5-6 g./die di n-6 e 1-1,5 g./die di n-3 (LARN 1996).

Da quanto sopra esposto, visto che un numero sempre maggiore di studiosi consigliano per una corretta ed equilibrata dieta l'uso dell'olio d'oliva extravergine fin dal primo periodo dello svezzamento, appaiono evidenti alcune domande:

- quali *affinità* e quali rapporti esistono fra composizione lipidica del latte materno e dell'olio d'oliva?
- cosa avviene, per quanto riguarda un *corretto apporto lipidico*, quando il lattante non è più allattato al seno o con i lattici adeguatamente formulati e vengono introdotti nella dieta alimenti non più freschi ma trattati e ricchi, fra l'altro, di conservanti, additivi, coloranti ecc.?
- quale è il *razionale scientifico* dell'impiego dell'olio d'oliva in età pediatrica per cui, riscoprendo la saggezza dei secoli più antichi, si consiglia oggi di nuovo l'uso dell'olio d'oliva extravergine fin dai primi mesi di vita?

Dalla tabella 1 risultano evidenti le *affinità* fra la composizione lipidica del latte materno e dell'olio d'oliva extravergine prodotto in Italia, che potremmo definire naturale in quanto deriva dalla semplice spremitura a freddo delle olive, in contrapposizione anche con il latte vaccino.

Infatti nel nostro olio d'oliva extra vergine i mono e digliceridi sono presenti in piccola quantità mentre i trigliceridi rappresentano il 97-98%: tutti comunque sono costituiti prevalentemente da acidi grassi con un numero superiore a 14 atomi di carbonio.

Inoltre gli acidi grassi insaturi prevalgono sui saturi: l'acido oleico (C18:1n-9) è ovviamente il maggior costituente dato che rappresenta almeno i due terzi di tutti gli acidi grassi; quelli essenziali, il linoleico (C18:2 n-6) e l'alfa linolenico (C18:3 n-3), si trovano rispettivamente in una quantità che può raggiungere quote anche elevate dal 3,5% al 21%, ma che di solito si trovano quindi in condizione di contenuto ottimale con un rapporto pari a 8 - 12, mentre gli acidi grassi a lunga catena C20 e C22 si trovano in piccole quantità (0,6-1%) (Bonaga G. e Frega N.).

Vi è pertanto una simile prevalenza degli acidi grassi insaturi e di acido oleico e una certa presenza di acidi grassi essenziali.

Per quanto attiene il *corretto apporto lipidico* del bambino dopo il divezzamento vi sono fondati motivi per ritenere che vi sia uno squilibrio nutritivo, come si verifica ed è stato sopra segnalato per l'adulto, cioè una prevalenza di acidi grassi saturi e fra gli insaturi degli n-6 con una carenza di quelli n-3, dato che non vi sono in commercio preparati diversi e specifici per l'infanzia.

	Latte di Donna	Olio d'oliva E.V.	Latte Vaccino
Contenuto in lipidi: g/100g	3,3 +/- 0,57	100	3,6 +/- 0,84
Contenuto in trigliceridi %	98-99	97-98	98
C 4:0 butirrico			3,6
C 6:0 caproico			2,3
C 8:0 caprilico			1,3
C 10:0 caprico	2,5		2,7
C 12:0 laurico	3,8-6,8		3,3
C 14:0 miristico	5,2-11,0		10,7
C 16:0 palmitico	22,5-25,0	7,5-20	27,6
C 16:1 palmitoleico	1,9-4,1	0,3-3,5	2,6
C 18:0 stearico	6,4-8,7	0,5-5	10,1
C 18:1 oleico	32,0-39,0	55,0-83,0	26
C 18:2 linoleico	9,1-14	3,6-21	2,5
C 8:3 linolenico	0,8-2,0	0,9	1,4
C 20:0 arachico		0,6	
C 20:1 gadoleico		0,4	
C 20:3 diomogammalin*			
C 20:4 arachidonico*			
C 20:5 eicosapentaenoico*			
C 22:0 docosanoico		0,2	
C 22:4 docosatetraenoico*			
C 22:5 docosapentaenoico*			
C 22:6 DHA			
C 24:0 tetracosanoico		0,2	
AGE a catena lunga			
n-6			
* 20:3 + 20:4 + 22:4 + 22:5 =	1,0		
n-3* 20:5 + 22:5 + 22:6 =	1,4		

Da Bonaga G. e Frega N.: *modificata*

Tab. 1 - Composizione in acidi grassi (in % dei lipidi totali) del latte materno, dell'olio d'oliva extra vergine e del latte vaccino

Inoltre sui vari prodotti commerciali non viene indicata la composizione dei lipidi presenti per cui il consumatore, anche se lo volesse, non potrebbe operare delle scelte mirate. Una conferma a quanto detto è stata anche da noi evidenziata in una recente indagine sulla composizione dei lipidi in alcuni alimenti nel divezzamento nel primo anno di vita quali formaggi, yogurt e biscotti (Mozzon M. e coll.; Caramia G. e Coll.).

Se si volesse mantenere un apporto lipidico e di A.G.E ottimale, che al di là delle leggi della Comunità Europea rispetti le indicazioni dei LARN fin dall'inizio del divezzamento, sapendo che in poco più di 3 ml di olio di oliva extra vergine prodotto in Italia sono contenute quantità simili di A.G.E di 100 ml di latte materno, sarebbe sufficiente e molto semplice, rispettando cos fin dai primi mesi di vita anche le abitudini tanto apprezzate della nostra dieta mediterranea, aggiungere 3 ml di tale olio (massimo 5 ml tenuto presente che non tutti gli olii d'oliva extravergine contengono i livelli massimi di n-6 ed n-3 riportati nella tabella 1) ogni 100 g.

di pappa iniziando con crema di riso o mais tapioca per seguire con semolino o cereali o pan cotto o pastina.

Infine il *razionale scientifico* dell'impiego dell'olio d'oliva extravergine in età pediatrica si rivela sia dal fatto che l'olio d'oliva ha un contenuto in acidi grassi simile a quello del latte materno, e pertanto da un contenuto lipidico equilibrato dove prevalgono gli acidi grassi insaturi con adeguata presenza di acido oleico, sia perchè i prodotti del commercio non vengono preparati utilizzando olio d'oliva extravergine ma altri lipidi di minor costo o di origine animale, contenenti un eccesso di acidi grassi saturi, o più spesso di origine vegetale, per cui vengono introdotti nell'organismo un eccesso di insaturi con una carenza per di A.G.E n-3.

Gli inconvenienti dovuti a tale squilibrio nutritivo sono ben noti. Infatti un eccessivo contenuto di acidi grassi saturi nella dieta aumenta il tasso di colesterolo e di trigliceridi nel sangue elevando il rischio di malattia aterosclerotica e coronarica mentre un eccesso di acidi grassi polinsaturi, in seguito a diete ricche di olii di se-

mi (mais, girasole, ecc.), che contengono un elevato numero di aumentata la suscettibilità ai fenomeni di ossidazione e alla produzione di radicali liberi che sono causa di notevoli effetti indesiderati quali incremento di rischio oncogeno e aterosclerotico, di malattie infiammatorie, epatopatie, litiasi biliare, alterazione della funzione immunitaria, invecchiamento cellulare.

Per tale motivo è stato valutato che nei bambini-ragazzi la quantità di n-6 e n-3 espressa come percentuale di energia della dieta deve essere pari al 2-3% e allo 0,5% mentre nell'adulto deve essere pari all'1-2% e allo 0,2-0,5% e comunque gli n-3 non devono superare il 5% dell'energia della dieta e l'insieme degli n-6 ed n-3 non devono superare il 10-15% (Clarke J. e Coll.). I suddetti fenomeni ed in particolare l'invecchiamento cellulare, dovuti ad un eccesso di A.G.E con accentuazione dei processi di perossidazione degli acidi grassi polinsaturi di membrana (Noble R. e Coll.; Aitken R.) e produzione di radicali liberi, può essere, almeno in parte, prevenuto con l'impiego o la somministrazione di composti con caratteristiche anti ossidanti quali i tocoferoli, i tocotrienoli, i carotenoidi (Frega e Coll.).

Pertanto un elevato apporto con la dieta di acido oleico oltre a prevenire squilibri in eccesso degli acidi grassi polinsaturi e dei saturi, da un lato protegge i lipidi di membrana dall'ossidazione assai meglio di quanto non riescano a fare gli olii di semi, in quanto avendo solo un doppio legame meno soggetto alla ossidazione rispetto agli acidi grassi con più doppi legami, e dall'altro, come è stato recentemente dimostrato, riduce il colesterolo totale diminuendo quello legato alle lipoproteine a bassa densità (LDL) e a spiccata azione aterogena.

Resta invece immutato quello trasportato dalle proteine ad alta densità (HDL) che lo rimuovono dalle cellule e lo trasportano al fegato dove viene escreto per le vie biliari (Tucchetto E. e Biagi P.).

Un aumento pertanto del colesterolo HDL e del rapporto HDL/LDL nel plasma è un fattore di protezione nei confronti dell'aterosclerosi che viene ottenuto con un adeguato apporto di acido oleico ed un equilibrato apporto di acidi grassi poliinsaturi dato che consumi anche elevati di questi ultimi ottenuti con diete ricche di oli di semi, lasciano invariato il suddetto rapporto senza alcun beneficio per l'organismo.

Infine ci sembra utile ricordare che il latte e i suoi derivati sono stati da sempre alimenti base non solo per il neonato lattante ma anche per l'adulto nonostante un eccessivo apporto in colesterolo e lipidi in genere.

Sarebbe pertanto opportuno cercare di migliorare la composizione lipidica di tali prodotti possibilmente agendo sull'alimentazione dell'animale come è già stato realizzato da alcuni di noi con le uova (Frega N. e Coll.).

In tal modo alcuni formaggi come ad esempio il Parmigiano Reggiano vecchio di oltre 1500 anni e già molto apprezzato non solo per le sue caratteristiche organolettiche ma anche per l'elevato apporto proteico, con uno spettro aminoacidico ottimale, e per il basso contenuto di lipidi, di colesterolo e di sodio, potrebbe diventare a tutti gli effetti un alimento-terapia.

Potrebbe cioè essere apprezzato, come da secoli avviene e come descriveva il Boccaccio nel Decamerone a simbolo del paese di Bengodi dicendo "... *una montagna tutta di Parmigiano grattugiato sopra la quale stavan genti che niuna altra cosa facean che far maccheroni e ravioli...*", non solo per il suo piacevole sapore ma anche per prevenire i danni dell'alimentazione e dell'invecchiamento.

Considerazioni conclusive

La leggenda narra che, finito il diluvio universale, una colomba ritornò all'arca di Noè portando nel becco una foglia di olivo a segnare la ripresa della vita.

Antiche scritture riportano che la coltura dell'olivo cominciò verosimilmente in Siria, Libano e Israele nel 4.000 a.C. Successivamente, 2.500 anni prima dell'Era Cristiana il Codice Babilonico regolava il commercio di olio d'oliva mentre Plinio, scienziato dell'antichità e comandante della flotta imperiale del Miseno, deceduto nel 70 d. C. durante l'eruzione del Vesuvio mentre era intento a portare aiuto alla popolazione colpita e a soddisfare la curiosità di scienziato, riporta nella sua "Storia Naturale" che l'oliva e l'olio furono importati in Italia, e da qui poi nelle Gallie ed in Spagna, dalla Grecia nel 581 a.C.

L'olivo e l'olio d'oliva sembrano avere pertanto antiche origini e, vi sono fondati motivi per ritenere che, nel Mediterraneo Orientale, fin dai secoli più remoti, hanno assunto un valore mistico e una preziosità impareggiabile sia per i tanti utili impieghi nella vita e nella sacralità quotidiana sia per l'importanza nutritiva, anche se un tempo tale aspetto era frutto della sola saggezza più che di ricerche scientifiche.

Alla luce delle attuali ricerche e conoscenze poiché i danni da malnutrizione si innescano a livello neuro-psico-motorio e metabolico fin dalle prime epoche della vita, dando spesso segno di sé dopo molti anni, nell'ottica di una corret-

ta nutrizione per la prevenzione di tante malattie e di un precoce invecchiamento, l'adeguato apporto lipidico, di acidi grassi essenziali, come evidenziato anche recentemente dai LARN, e di

acido oleico va opportunamente valutato mettendo in atto quegli accorgimenti che permettono di raggiungere risultati ottimali sulla condizione di salute di intere popolazioni.

BIBLIOGRAFIA

- Agostoni C., Trojan S., Bellù R., Riva E., Giovannini M.: *LCPUFA status and developmental quotient in term infants fed different dietary sources of lipids in the first months of life*. In: Bindels J., Goedhart A., Visser H., eds. Recent developments in infant nutrition: 10th Nutricia Symposium. London: Kluwer, 1996: 212-217.
- Aitken R.: *A free radical theory of male infertility*. *Reprod. Fertil. Dev.* 1994; 6: 19-20.
- Barzanti V., Battino M., Baracca A. et al.: *The effect of dietary lipid changes on the fatty acid composition and function of liver, heart and brain mitochondria in the rat at different ages*. *Brit. J. Nutr.*, 1994; 71: 193-202.
- Barzanti V., Pregolato P., Maranesi M. et al.: *Effect of dietary oils containing graded amounts of 18:3 n-6 and 18:4 n-3 on cell plasma membranes*. *Nutr. Biochem* 1995; 6: 21-6.
- Bonaga G., Frega N.: *Le fonti e le caratteristiche dei lipidi alimentari*. In: "Manuale degli oli e dei grassi", Ed. Tecniche Nuove 1997; 3, 1, 61.
- Caramia G., Frega N., Mozzon M., Ruffini E.: *L'alimentazione nel primo anno di vita: Nota 1: Apporto lipidico corretto*. *Atti Bambino: Progetto Salute*. Ancona 1998; 59-65.
- Clarke J., Cullen-dean G., Regelink E., Chan L. et al.: *Increased incidence of epistaxis in adolescents with familial hypercholesterolemia treated with fish oil*. *J. Pediatr.*, 1990; 116: 139-42.
- Cocchi M., Noble R.: *Il ruolo del DHA nello sviluppo embrionale*. *Nutrizione*, 1992; 5: 23-26.
- Cocchi M., Noble R., Fallowfield H., Speake B., Turchetto E.: *The significance of n3 fatty acids in foetal neonatal development and same alternative sources*. *Proceedings of the Nutrition Society* 1993; 52: 224.
- Cocchi M.: *Cervello, retina e fertilità*. Il Segnale Editore 1998.
- Frega N., Mozzon M., Degl'Innocenti: *J. Am. Chem. Soc.*, in corso di stampa.
- Guidarelli L., Scarpa B.: *Micronutrienti nell'alimentazione dei lattanti e dei bambini: attualità e prospettive*. *Scientific Nutrition Today* 1998; 9: 2-5.
- Hernello O., Blackberg L.: *Long chain fatty acids: intake, digestion, and absorption in newborn infants*. In: Nestlé nutrition workshop series. Vol. 1993; 28:45-53.
- LARN 1996. Società Italiana di Nutrizione Umana; Roma 1996.
- Lucas A.: *Early diet and later outcome in premature babies*. In *Atti: Bambino Progetto Salute*, Ancona 1993; 44-52.
- Moore S.: *Cerebral endothelium and astrocytes cooperate in supplying docosahexaenoic acid to neurones*. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1993; 331: 229-233.
- Moser H.W., Moser A.B.: *Long chain fatty acids and peroxisomal disorders*. In: Nestlé nutrition workshop series 1993; 28: 65-72.
- Mozzon M., Ruffini E., Caramia G., Frega N.: *L'alimentazione nel primo anno di vita. Nota 2 Studio della frazione lipidica estratta da alcuni prodotti alimentari per l'infanzia*. In *Atti: Bambino Progetto Salute*. Ancona 1998; 66-72.
- Noble R., Cocchi M., Bath H., Penzes L.: *Changes in lipid metabolism during development and growth*. In: *Role of free radicals in biological systems*; Ed. Feher et All. Akademiai Kiado, Budapest 1992.
- Turchetto E., Biagi P.L.: *I lipidi nella nutrizione*. In: "Manuale degli oli e dei grassi", Ed. Tecniche Nuove 1997; 4, 1, 21.
- Uauy R., Birch D., Birch E. et al.: *Effect of dietary n3-fatty acids on retinol function of very low birth-weight neonates*. *Ped. Res.* 1990; 28: 485-92.
- Wharton W.: *Food for the brain*. *Bambino: Progetto Salute*. Ancona 1992; 56-64.
- Willatts P., Forsyth J., Di Modugno M., Varma S., Colvin M.: *Effect of long-chain polyunsaturated fatty acids in infant formula on problem solving at 10 months of age*. *Lancet*, 1998; 352: 688-691.