

ilmedicopediatra

Periodico della Federazione Italiana Medici Pediatri

Le vitamine del gruppo B nell'ambulatorio del Pediatra

Scelte nutrizionali

Vitamine del gruppo B e sistema immunitario

Vitamine del gruppo B: apporti necessari

Funzioni delle vitamine del complesso B,
cause e conseguenze di una loro carenza

Casi clinici

in questo numero

SUPPLEMENTO

4

2017



**PACINI
EDITORE
MEDICINA**

ilmedicopediatra

Periodico della Federazione Italiana Medici Pediatri

4
2017
Supplemento

www.fimp.pro

DIRETTORE ESECUTIVO
Giampietro Chiamenti

DIRETTORE RESPONSABILE
Valdo Flori

COMITATO DIRETTIVO
Giampietro Chiamenti
Paolo Biasci
Luigi Nigri
Adolfo Porto
Costantino Gobbi
Giovanni Semprini
Giovanni Cerimoniale
Domenico Careddu
Giuseppe di Mauro

COMITATO DI REDAZIONE
Mario Marranzini
Michele Fiore
Valdo Flori
Adima Lamborghini

CONTATTI
ilmedicopediatra@fimp.pro

© COPYRIGHT BY
Federazione Italiana
Medici Pediatri
Via Parigi 11
00161 Roma

EDIZIONE
Pacini Editore Srl
Via A. Gherardesca 1 - 56121 Pisa
www.pacinimedica.it

A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA



Le vitamine del gruppo B nell'ambulatorio del Pediatra

Presentazione

1 Giampietro Chiamenti

Scelte nutrizionali più attente in età pediatrica per una salute negli anni a venire

2 Giuseppe Banderali

Vitamine del gruppo B, un ruolo fondamentale anche per il sistema immunitario

5 Giuseppe Banderali

Vitamine del gruppo B: apporti necessari

8 Gianni Bona, Silvia Savastio

Funzioni delle vitamine del complesso B, cause e conseguenze di una loro carenza

9 Gianni Bona, Silvia Savastio

13 Casi clinici

Il bambino inappetente: che cosa fare?

13 Domenico Careddu

Il bambino che pratica sport: utile la supplementazione con vitamine del gruppo B?

15 Domenico Careddu

Infezioni ricorrenti: quando ricorrere a una integrazione di micronutrienti?

18 Adima Lamborghini

Reazioni avverse agli alimenti: un ruolo per la supplementazione vitaminica?

21 Hellas Cena

Fenilchetonuria, quale regime dietetico?

24 Giuseppe Banderali

Le vitamine del complesso B sono utili nel bambino con obesità?

26 Adima Lamborghini

Bambini di etnie diverse: quando ricorrere alla supplementazione vitaminica?

28 Domenico Careddu

È possibile l'adozione di una dieta vegana in un bambino in crescita?

32 Hellas Cena

34 Conclusioni

35 Appendice



Le vitamine del gruppo B nell'ambulatorio del Pediatra

Presentazione

Giampietro Chiamenti

Presidente Nazionale FIMP



Aiutare il bambino oggi a diventare un adulto sano domani. Una frase che racchiude in se stessa l'essenza della professione pediatrica. Se infatti da una parte il pediatra deve utilizzare le sue conoscenze per individuare e curare le malattie che possono affliggere i suoi piccoli pazienti, dall'altra deve essere in grado di mettere in campo strategie che consentano il mantenimento di uno stato di salute ottimale nel tempo, impattando in modo decisivo, di fatto, sulla condizione di salute in età adulta.

Tra le leve più rilevanti da muovere per centrare questo obiettivo, che ha una valenza sociale di straordinaria importanza, è emersa, soprattutto negli ultimi anni, la cultura della nutrizione. La corretta alimentazione è la base per la prevenzione delle patologie croniche non trasmissibili, la cui prevalenza è in forte aumento a causa dell'invecchiamento della popolazione e dell'adozione di stili di vita scorretti. Cambiamenti nella dieta, anche modesti, sono associati a riduzioni significative di morbilità e mortalità cardiovascolare, di diabete di tipo 2, di alcuni tipi di tumore e di importanti fattori di rischio, tra cui ipercolesterolemia, ipertensione e obesità. La corretta nutrizione, dunque, come cardine della salute e la malnutrizione come elemento patogeno da contrastare. È importante ricordare che ci si trova oggi a livello globale a fronteggiare due aspetti opposti della malnutrizione: l'iponutrizione nei paesi più poveri e l'ipernutrizione che si osserva ormai non solo nei paesi più avanzati ma anche in quelli in via di sviluppo per l'adozione di stili alimentari in cui sono fortemente presenti cibi di basso costo ed elevato valore energetico.

È, quindi, necessario che il pediatra, con sempre maggiore competenza, risponda alle richieste di salute che sempre più frequentemente gli vengono rivolte. Ciò implica l'acquisizione di conoscenze in campo nutrizionale che, costantemente aggiornate, andranno applicate al bambino sano o affetto da patologia. Non bisogna tuttavia dimenticare che nel contesto della gestione ottimale della salute del bambino, il pediatra rappresenta uno dei tre attori in gioco, essendo gli altri due rappresentati dal bambino stesso e dai suoi genitori o *caregivers*. Diventa allora discriminante la capacità del clinico di interfacciarsi in questa triangolazione in maniera empatica, accogliente, autorevole e non autoritaria, sia con i genitori sia con il piccolo assistito per potere identificare gli errori nutrizionali e motivare il paziente e la famiglia al cambiamento. In questo senso risulta di primaria rilevanza il *counselling* alimentare verso i genitori e il bambino, per trasmettere conoscenze indispensabili per l'adozione di scelte nutrizionali consapevoli. È opportuno sottolineare che la realtà sociale in cui oggi opera il pediatra italiano è in forte mutamento, con una presenza sempre più rilevante di piccoli pazienti provenienti dalle più diverse aree del pianeta in cui esistono tradizioni alimentari profondamente differenti da quelle italiane e occidentali. Possiamo parlare di una "nutrizione transculturale" come educazione a una nuova cultura alimentare che se da una parte implica la conoscenza delle diverse tradizioni e scelte alimentari, dall'altra impone al pediatra, quando emergano comportamenti alimentari dannosi per la salute a causa di deficit nutrizionali, di intervenire con suggerimenti su una nutrizione eventualmente supportata da specifiche integrazioni, pur nel rispetto delle diverse identità culturali.

Scelte nutrizionali più attente in età pediatrica per una salute negli anni a venire



Giuseppe Banderali

Direttore U.O. Neonatologia e Patologia Neonatale, Direttore U.O. Pediatria, A.O. San Paolo - ASST Santi Paolo e Carlo, Università di Milano

L'importanza dell'alimentazione nella salute dell'individuo ha acquisito nell'ultimo quinquennio una sempre maggiore consistenza nella letteratura scientifica. Le più approfondite conoscenze del ruolo dell'epigenetica stanno permettendo il disegno di una nuova *road map* per il mantenimento di un buono stato di salute nella vita adulta, in cui un ruolo di primo piano spetta alla corretta nutrizione, nelle diverse fasi di sviluppo di un individuo. Proprio alla luce di questa considerazione, l'importanza del pediatra e della pediatria ha acquistato un peso ancora maggiore.

Nelle prime fasi della vita è possibile "modellare" le potenzialità di ogni individuo agendo in una fase nella quale è ancora molto elevata la "plasticità cellulare", vale a dire la capacità delle cellule di regolare la propria funzionalità mediante l'attivazione o il blocco di alcune attività e vie biochimiche.

Il punto che è emerso con sempre maggiore evidenza dagli studi di *Nutritional Programming* è la possibilità di preservare l'organismo da stati di malattia attraverso l'adozione di stili alimentari e di vita adeguati.

La corretta alimentazione è determinante per uno sviluppo armonico di organi e apparati e in particolare del sistema nervoso e di quello immunitario. Gli stati carenziali che si manifestano, anche per brevi periodi, in particolari fasi cruciali dello sviluppo dell'organismo come durante la gestazione e nei primi anni di vita, producono alterazioni nell'espressione genica che si cristallizzano nelle cellule dei soggetti interessati, orientandone la funzionalità negli anni a venire.

Il ruolo del pediatra si riverbera pertanto ben oltre l'età

evolutiva, proiettandosi prospetticamente su tutte le fasi della vita, anche quelle più avanzate, dove la qualità della vita e lo stato di salute diventano secondo natura più fragili. Nelle prime età della vita, quindi, devono essere create le condizioni ottimali per costruire la salute dell'individuo.

In tale ottica un aspetto di sempre più evidente rilevanza è rivestito dal ruolo esercitato dai micronutrienti, con particolare riferimento alle vitamine del gruppo B.

Le vitamine del gruppo B sono, infatti, componenti importanti di sistemi enzimatici, agendo da coenzimi, e sono coinvolte in differenti processi metabolici che permettono l'utilizzo di carboidrati, lipidi e proteine per ricavare energia. Svolgono numerose funzioni essenziali per l'uomo e risultano fondamentali per lo sviluppo di tutti gli organi e apparati, in particolare del sistema nervoso.

Poiché il complesso vitaminico B comprende un gruppo di vitamine idrosolubili che l'organismo non è in grado di sintetizzare in modo autonomo in quantità sufficiente, il loro apporto con la dieta deve essere adeguato e la loro assunzione deve rispettare le quantità raccomandate e le necessità individuali. Una dieta carente in uno qualsiasi dei fattori del complesso B è spesso carente anche per quanto riguarda l'apporto di altre vitamine dello stesso gruppo: per questo motivo risulta più efficiente supplementare la dieta con l'intero gruppo B.

Bisogna considerare che i bambini sono a maggior rischio di deficit di micronutrienti rispetto agli adulti, perché hanno minori riserve e le carenze comportano più gravi conseguenze a livello fisico e cognitivo.

I deficit di micronutrienti sono spesso legati alla qualità e non solo alla quantità di alimenti assunti, quindi sono presenti e possono persistere in qualsiasi area del mondo, anche quelle più sviluppate economicamente. È stato evidenziato come in Europa dopo l'introduzione dell'Euro a fronte di un aumento della spesa per l'acquisto di generi alimentari da parte delle famiglie si sia registrato un parallelo calo nel consumo di frutta e vegetali a causa del loro maggiore costo. Inoltre nelle famiglie a minore reddito si osserva un minore consumo di alimenti salutari a contenuto energetico inferiore ma di costo elevato in favore di cibi ad alto contenuto calorico, meno costosi ma più ricchi in grassi e zuccheri, acquistati spesso in hard discount che offrono una offerta di alimenti più limitata.

Scelte dietetiche individuali dettate dalle condizioni economiche o dalla volontà di escludere alcuni alimenti dalla dieta possono essere quindi responsabili di carenze vitaminiche.

La conoscenza del ruolo e dell'importanza del gruppo vitaminico B è un bagaglio culturale indispensabile non soltanto per il pediatra ma anche per i genitori e quanti si prendono cura di un individuo in crescita. È interessante al riguardo quanto emerso da una recente indagine quantitativa su un campione di 376 mamme italiane con figli in età 3-14 anni, condotta da GfK-Eurisko per capire le conoscenze delle mamme in merito all'integrazione alimentare e alle vitamine del gruppo B e i casi di utilizzo più frequenti di tali vitamine; in questa ricerca sono stati anche indagati alcuni aspetti della relazione mamma-pediatra nonché i bisogni delle mamme in questa relazione.

L'età media delle donne intervistate, rappresentative del territorio nazionale, era di 42 anni; il 23% aveva figli di età tra 3 e 5 anni, il 37% tra 6 e 10 anni e il 40% tra 11 e 14 anni.

Per quanto riguarda la condizione lavorativa, il 46% era impegnata nel mondo del lavoro e il 56% non lavorava.

L'indagine ha mostrato che le mamme italiane sono abbastanza informate sulle azioni svolte dal complesso vitaminico B. Infatti, il 48% del campione è a conoscenza del fatto che queste vitamine aiutano a ridurre stanchezza e affaticamento, il 42% sa che stimolano le difese immunitarie, il 41% che sono importanti per lo sviluppo del sistema nervoso, il 40% che aiutano a trasformare il cibo in energia. Il 31% sa che le vitamine del gruppo B stimolano l'appetito e il 27% che combattono l'anemia.

È risultata anche ben chiara alle mamme l'importanza

delle vitamine del gruppo B nelle diverse fasi della crescita considerando che in media il 65% le considera molto o moltissimo rilevanti.

Tuttavia l'indagine evidenzia anche aspetti relativi alle conoscenze sulle vitamine da migliorare da parte delle mamme, soprattutto per quanto riguarda le situazioni che provocano carenza o aumentato fabbisogno e quindi i casi di potenziale utilizzo delle vitamine di gruppo B.

Se, infatti, è vero che il 44% del campione vede nei periodi particolarmente impegnativi un motivo di aumentato consumo di queste vitamine, solo il 38% indica una dieta sbilanciata come possibile causa di una loro carenza, il 37% cita l'utilizzo di terapie antibiotiche, il 36% attribuisce all'influenza e alle malattie della stagione invernale e alla convalescenza (35%) un ruolo nell'aumentato fabbisogno del complesso vitaminico B. Il 33% ritiene, infine, che la mancanza di appetito sia causa di un aumentato fabbisogno di vitamine di gruppo B.

Per quanto riguarda le occasioni d'uso del complesso vitaminico B, il 49% delle mamme che ha usato queste vitamine riferisce di averlo fatto in periodi nei quali i figli erano particolarmente stanchi, il 34% nei cambi di stagione, il 28% in caso di mancanza di appetito, il 19% dopo una malattia o una terapia antibiotica, il 17% in previsione della stagione invernale. Un dato in particolare fa riflettere: solo il 4% ricorre all'integrazione sempre durante tutto l'anno. Quest'ultimo dato evidenzia un bisogno informativo importante, considerando che l'apporto di queste vitamine può essere effettuato in modo continuativo e non solo saltuario.

La famiglia vede nel pediatra un interlocutore valido con cui discutere e a cui chiedere consiglio. Infatti in caso di mancanza di appetito il 29% delle mamme si rivolge a questo specialista per avere più notizie, informazioni e suggerimenti sui comportamenti da adottare. Va tuttavia anche messo in luce come l'indagine riporti dati contrastanti a tale proposito, visto che solo l'8% delle mamme complessivamente ha chiesto informazioni specifiche al pediatra sulle vitamine del gruppo B, anche se oltre il 60% sarebbe stato interessato ad avere maggiori informazioni a riguardo. Questi dati disegnano una strada che la pediatria deve sempre più percorrere: il pediatra conquista infatti un ruolo fondamentale di imprenditore della salute della popolazione. I giusti investimenti (nutrizione, stili di vita) costruiranno il benessere dell'adulto prima e dell'anziano in seguito, con una migliore qualità di vita e meno disabilità.

Bibliografia

Amarasekera M, Prescott SL, Palmer DJ. Nutrition in early life, immune-programming and allergies: the role of epigenetics. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2013;31:175-82.

Barker DJ. In utero programming of chronic disease. *Clin Sci (Lond)* 1998;95:115-28.

Darnton-Hill I, Nishida C, James WP. A life course approach to diet,

nutrition and the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutr* 2004;7:101-21.

Gluckman PD, Hanson MA, Mitchell MD. Developmental origins of health and disease: reducing the burden of chronic disease in the next generation. *Genome Med* 2010;2:14.

Turconi G, Terilli T, Nucera A, et al. Food consumption and diet cost: a northern Italian survey. *Italian Journal of Food Science* 2010;22:352-8.

Vitamine del gruppo B, un ruolo fondamentale anche per il sistema immunitario



Giuseppe Banderali

Direttore U.O. Neonatologia e Patologia Neonatale, Direttore U.O. Pediatria, A.O. San Paolo - ASST Santi Paolo e Carlo, Università di Milano

Il bambino è il “padre” dell’adulto: scelte nutrizionali corrette nei primi anni di vita si traducono in un investimento per la salute nelle età successive. Numerose evidenze scientifiche confermano infatti la teoria proposta da David Barker nel 1998 (*Developmental Origin of Health and Disease*, DOHaD) secondo cui i primi 1000 giorni di vita di un bambino segnano la sua salute futura. Stimoli esterni, in particolare i nutrienti, possono modificare il programming del sistema immunitario e delle vie metaboliche, promuovendo l’insorgenza negli anni seguenti delle ‘non communicable diseases’ (NCD), ossia malattie croniche non legate a infezioni, come il diabete, l’obesità, l’osteoporosi, le patologie cardiovascolari, alcune forme di tumore e alcune patologie psichiatriche.

Nutrienti e stile di vita regolano l’espressione genica attraverso meccanismi molecolari epigenetici che permangono e possono essere trasmessi alle generazioni future. Si può allora affermare che la genetica propone, l’epigenetica dispone.

Poiché lo sviluppo dell’organismo dipende dall’espressione genica, alterazioni causate su base epigenetica da carenze o eccessi nutrizionali potrebbero condurre a variazioni strutturali permanenti in tessuti e organi e sistemi, tra cui in primis quello immunitario.

Considerando che per il corretto funzionamento del metabolismo cellulare è fondamentale la funzione delle vitamine del gruppo B è possibile che stati di insufficiente apporto modifichino l’efficienza del sistema di difesa.

Studi sperimentali dimostrano infatti le ricadute delle

carenze di alcune vitamine del complesso B sulla funzione del sistema immunitario.

La *tiamina (vitamina B1)* è indispensabile per l’attività mitocondriale e l’integrità strutturale delle cellule dato il suo coinvolgimento come cofattore nel metabolismo energetico, nella produzione di adenosin trifosfato (ATP) e nella riduzione dello stress ossidativo cellulare. In pazienti pediatrici critici una carenza di tiamina si riscontra con elevata frequenza (fino al 70%). Questa carenza si correla a una mortalità più elevata rispetto a pazienti critici non carenti di questo micronutriente (72% vs 44%). La sepsi è stata indicata come un importante fattore determinante di carenza della tiamina. È stato dimostrato in un modello animale che la sepsi inibisce l’uptake intestinale di tiamina mediato da trasportatori con deplezione di ATP, fondamentale per le attività delle cellule dell’organismo e in particolare di quelle del sistema immunitario.

La *riboflavina (vitamina B2)* è un cofattore di reazioni coinvolte nel metabolismo energetico. Questo micronutriente contribuisce all’integrità di cute e membrane mucose e alla protezione delle cellule dal danno ossidativo.

Uno studio su un modello animale (ratto) ha mostrato che metaboliti della riboflavina potenziano l’attività delle cellule T invariante associate alla mucosa nei confronti dei micobatteri tubercolari.

Conseguenze del suo deficit sono l’alterazione della risposta anticorpale e la riduzione di volume del timo. L’*acido pantotenico (vitamina B5)* è un cofattore di reazioni coinvolte nel metabolismo energetico. Come

conseguenza di un suo deficit si verifica una riduzione della risposta anticorpale.

La *piridossina* o *vitamina B6* è essenziale per la sintesi degli acidi nucleici e delle proteine. Studi sull'uomo hanno dimostrato che la carenza di questa vitamina danneggia la maturazione, la crescita e la proliferazione dei linfociti, la produzione di anticorpi e l'attività delle cellule T e NK. In soggetti sottoposti a deplezione di vitamina B6 è stata osservata una ridotta produzione di IL-2 e della proliferazione di linfociti T a dimostrazione del fatto che la carenza di questa vitamina sopprime una risposta Th1 a favore di una attività Th2 citochino-mediata, una situazione che può essere normalizzata con la supplementazione del micronutriente. La *biotina* (*vitamina B7*) è stata vista essere in grado di influenzare le funzioni dell'immunità innata e adattativa.

Agrawal e colleghi hanno in particolare evidenziato che colture di cellule dendritiche umane in un mezzo carente di biotina (*Biotin Deficient Medium*) dopo stimolazione con lipopolisaccaride (LPS) secernevano una aumentata quantità di citochine infiammatorie TNF- α , IL-12p40, IL-23, e IL-1 β rispetto a cellule dendritiche coltivate in mezzo ricco di vitamina B7, che spostano la risposta immunitaria verso il braccio Th2, con ridotta efficienza nei confronti delle infezioni.

Deficit di biotina determinano alterazioni della funzione del sistema immunitario, della risposta anticorpale e di quella cellulo-mediata con atrofia del timo. Come conseguenza si osserva una aumentata suscettibilità a infezioni batteriche e fungine in particolare *Candida* spp.

Anche l'*acido folico* (o *vitamina B9*) gioca un ruolo cruciale, insieme alla vitamina B6 e alla vitamina B12, nella sintesi di acidi nucleici e proteine essendo donatrice di unità monocarboniose. Una carenza di folato altera la competenza del sistema immunitario e la resistenza alle infezioni, influenza l'immunità cellulo-mediata riducendo la proporzione di linfociti T circolanti e la loro proliferazione in risposta a stimoli mitogeni e quindi in ultima analisi riduce la resistenza alle infezioni. Questi effetti sono reversibili con il ripristino di valori normali di piridossina, suggerendo così un effetto negativo della mancanza di vitamina B6 sull'attività dei linfociti T CD8+. Uno studio su 60 soggetti di età > 70 anni che oltre alla dieta regolare hanno ricevuto un integratore che aveva anche 400 mcg di acido folico, 120 UI di vitamina E e 3,8 mcg di vitamina B12, ha evidenziato una maggiore attività citotossica delle cellule NK con un significativo

minor numero di infezioni rispetto ai controlli che non hanno ricevuto la supplementazione.

Effetti positivi sul sistema immunitario sono stati documentati anche per la *vitamina B12*.

Nel deficit di vitamina B12 il blocco della demetilazione dell'acido folico determina un deficit secondario di folati, con riduzione della sintesi di purine e pirimidine, del DNA e dell'RNA, e infine della produzione di immunoglobuline.

In studi su soggetti con carenza della cobalamina per malattie in atto (anemia perniciosa o anemia megaloblastica post-gastrectomia) è stata evidenziata una riduzione significativa nel numero dei linfociti CD8+ con aumento del rapporto CD4+/CD8+ e una diminuzione dell'attività fagocitaria dei neutrofili. Questa situazione è stata riportata alla normalità con la supplementazione di 500 mcg/die a giorni alterni di metilcobalamina per 2 settimane, trattamento che ha inoltre potenziato l'attività delle cellule NK. I risultati mostrano che la cobalamina può agire come agente modulatore dell'immunità cellulare e sottolineano l'importanza di livelli adeguati di questo micronutriente per il mantenimento di una risposta immunitaria efficace.

Le vitamine del gruppo B intervengono nella modulazione del sistema immunitario anche attraverso l'attività del microbiota intestinale. All'interno del tratto gastrointestinale sono presenti più di 100 trilioni di batteri, capaci di utilizzare i componenti di alcune fonti endogene ed esogene (come le vitamine B) per creare metaboliti e sottoprodotti che possono essere successivamente utilizzati nei processi metabolici del nostro organismo; ciò rende quindi il microbiota un importante organo metabolico. Il microbiota è un sistema dinamico: i maggiori cambiamenti si osservano durante i primi anni di vita e risultano decisivi per lo sviluppo del sistema immunitario le cui componenti non casualmente si localizzano per oltre il 70% proprio nel tratto digerente. La formazione e la regolazione delle barriere intestinali superficiali nonché lo sviluppo delle cellule regolatorie del sistema immunitario sono fenomeni connessi alla composizione del microbiota intestinale. Stimoli esogeni in grado di modificare il microbiota esercitano effetti sullo stato di salute anche a lungo termine. Ottimizzare la salute intestinale attraverso una corretta e precoce colonizzazione del tratto digerente, grazie a una nutrizione adeguata, offre l'opportunità sia di garantire una buona salute nelle prime fasi della vita sia di influenzare le condizioni di salute negli anni a venire. Bisogna tuttavia tenere ben presente che la colonizzazione del microbiota

è estremamente sensibile a numerosi fattori come la modalità del parto, i tempi e le modalità di apporto dei nutrienti, l'uso di antibiotici, i tempi d'introduzione e la tipologia degli alimenti per la nutrizione complementare e le abitudini alimentari locali.

Alterazioni nella flora batterica si correlano a disregolazioni del cross-talk tra sistema immunitario e microbiota che inducono la produzione di agenti proinfiammatori e nel contempo riducono la disponibilità di sostanze indispensabili per il corretto funzionamento del metabolismo cellulare, determinando così uno stato di infiammazione cronico di basso grado, che rappresenta uno dei fattori chiamati in causa nella genesi delle *Non Communicable Diseases*.

Bibliografia essenziale

- Agrawal S, Agrawal A, Said HM. Biotin deficiency enhances the inflammatory response of human dendritic cells. *Am J Physiol Cell Physiol* 2016;311:C386-91.
- Bäckhed F. Programming of host metabolism by the gut microbiota. *Ann Nutr Metab* 2011;58(6Suppl):44,52.
- Barker DJ. In utero programming of chronic disease. *Clin Sci (Lond)* 1998;95:115-28.
- Cummings JH, Macfarlane GT. The control and consequences of bacterial fermentation in the human colon. *J Appl Bacteriol* 1991;70:443-59.
- (Costa NA, Gut AL, de Souza Dorna M, et al. Serum thiamine concentration and oxidative stress as predictors of mortality in patients with septic shock. *J Crit Care* 2014;29:249-52.
- Darnton-Hill I, et al. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutrition* 2004;7:101-21.
- Donnino MW, Carney E, Cocchi MN, et al. Thiamin deficiency in critically ill patients with sepsis. *J Crit Care* 2010;25:576-81.
- Gluckman PD, Hanson MA, Mitchell MD. Developmental origins of health and disease: reducing the burden of chronic disease in the next generation. *Genome Med* 2010;2:14.
- Godfrey KM, Lillycrop KA, Burdge GC, et al. Epigenetic mechanisms and the mismatch concept of the developmental origins of health and disease. *Pediatr Res* 2007;61:5-10R.
- Kuroishi T. Regulation of immunological and inflammatory functions by biotin. *Can J Physiol Pharmacol* 2015;93:1091-6.
- Laparra JM, Sanz Y. Interactions of gut microbiota with functional food components and nutraceuticals. *Pharmacol. Res* 2009;61:219-25.
- Lima LF, Leite HP, Taddei JA. Low blood thiamin concentrations in children upon admission to the intensive care unit: risk factors and prognostic significance. *Am J Clin Nutr* 2011;93:57-61.
- Okabe N, Urabe K, Fujita K, et al. Biotin effects in Crohn's disease. *Dig Dis Sci* 1988;33:1495-6.
- Sakala IG, Kjer-Nielsen L, Eickhoff CS, et al. Functional Heterogeneity and Antimycobacterial Effects of Mouse Mucosal-Associated Invariant T Cells Specific for Riboflavin Metabolites. *J Immunol* 2015;195:587-601.
- Sassoon CS, Zhu E, Fang L, et al. Inhibition of Intestinal Thiamin Transport in Rat Model of Sepsis. *Crit Care Med* 2016;44:e875-81.
- Scholtens P, Oozeer R, Martin R, et al. The early settlers: Intestinal microbiology in early life. *Annu Rev Food Sci Technol* 2012;3:425-47.
- Singleton CK, Martin PR. Molecular mechanisms of thiamin utilization. *Curr Mol Med* 2001;1:197-207.
- Tarry-Adkins JL, Ozanne SE. Mechanisms of early life programming: current knowledge and future directions. *Am J Clin Nutr* 2011;94(6 Suppl):1765S-71S.
- Wintergerst ES, Maggini S, Hornig DH. Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. *Ann Nutr Metab* 2007;51:301-23.
- Zempleni J, Wijeratne SSK, Hassan YI. Biotin. *Biofactors* 2009;35:36-46.

Vitamine del gruppo B: apporti necessari

Gianni Bona, Silvia Savastio

Clinica Pediatrica, Dipartimento di Scienze della Salute, Università del Piemonte Orientale, Novara



Gli apporti delle vitamine di gruppo B differiscono nelle varie fasce dell'età evolutiva.

Nei primi 6 mesi di vita gli apporti dipendono dal contenuto del latte assunto, prendendo come riferimento il latte materno.

Per il soggetto allattato al seno bisogna considerare che il contenuto nel latte materno di alcune vitamine del complesso B come la niacina, la cobalamina, la piridossina e l'acido pantotenico è dipendente dall'assunzione materna di tali micronutrienti con alimenti o supplementi, mentre per quanto riguarda la tiamina l'intake materno non influisce significativamente sulla concentrazione nel latte, a eccezione di donne con deficit vitaminico.

La concentrazione di folati nel latte materno risulta essere indipendente sia dall'intake dietetico che dallo stato vitaminico materno grazie alla presenza di proteine leganti i folati nella ghiandola mammaria le quali, facilitando l'uptake di folati dalla circolazione, fanno sì che la concentrazione nel latte materno risulti 5-10 volte superiore a quella plasmatica materna.

Dopo i 6 mesi gli apporti delle vitamine di gruppo B sono relativi prevalentemente alle fonti alimentari introdotte a partire dal divezzamento.

Per la fascia di età 6-12 mesi è indicata l'assunzione adeguata (AI), che definisce l'apporto che si ritiene adeguato a soddisfare i fabbisogni della popolazione; in genere è ricavato dagli apporti medi osservati in una popolazione apparentemente sana ed esente da carenze manifeste.

Per tutte le altre fasce d'età, sono indicati invece sia PRI sia AR, dove PRI rappresenta il livello di assunzione della vitamina sufficiente a soddisfare il fabbisogno di quasi tutti (97,5%) i soggetti sani nella specifica fascia d'età e AR rappresenta il livello di assunzione della vitamina che

è sufficiente a soddisfare i fabbisogni del 50% di soggetti sani nella specifica fascia d'età. I momenti in cui è necessario un apporto maggiore sono l'epoca prenatale e neonatale, il primo anno di vita e poi l'adolescenza, periodi in cui il più rapido accrescimento richiede una maggiore sintesi di composti biologici, con un più alto fabbisogno di enzimi, coenzimi e recettori. Si veda in appendice la tabella LARN sui valori di assunzione raccomandati per le vitamine del complesso B.

Gli stati carenziali sono di fatto evenienze poco comuni; possono tuttavia sussistere dei fattori in grado di turbare l'equilibrio nutrizionale, causando un deficit vitaminico e rendendo necessaria una supplementazione, come si verifica in condizioni geneticamente determinate (ad es. polimorfismi genetici coinvolti nel metabolismo vitaminico), disordini congeniti, patologie cronico-degenerative, aderenza a particolari regimi dietetici, utilizzo di farmaci che inducono deplezione delle vitamine di gruppo B (antibiotici, antimalarici, antitubercolari), o condizioni di aumentato fabbisogno (sport, impegno cognitivo intenso, convalescenza).

Se non noti o riconosciuti, questi fattori determinano una carenza protratta nel tempo con effetti collaterali molto severi.

Bibliografia essenziale

EFSA. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA Journal* 2009;7:1423.

EFSA. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11:3408.

LARN. Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione - 2014.

Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, et al. The third Italian national food consumption survey. INRANSCAI 2005-2006, Part. 1. Nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011;21:92232.

Funzioni delle vitamine del complesso B, cause e conseguenze di una loro carenza



Gianni Bona, Silvia Savastio

Clinica Pediatrica, Dipartimento di Scienze della Salute, Università del Piemonte Orientale, Novara

TIAMINA (VITAMINA B1)

La tiamina agisce da coenzima nel metabolismo dei carboidrati, degli aminoacidi a catena ramificata e degli acidi grassi a catena ramificata, nella sintesi degli acidi nucleici, nella sintesi dell'emoglobina e di neurotrasmettitori quali l'acetilcolina e l'acido gamma-aminobutirrico (GABA).

Cause della carenza

Le principali cause di carenza di tiamina in età pediatrica sono rappresentate da:

- allattamento al seno esclusivo da madri a dieta povera di tiamina o affette da beriberi, o allattamento artificiale con formule a base di soia e povere di tiamina;
- inadeguato apporto con la dieta (come si verifica nel beriberi "orientale", classicamente associato a diete basate prevalentemente sul consumo di riso brillato e nel beriberi "occidentale", correlato a un largo consumo di cereali e farine raffinate);
- consumo aumentato, come in caso di aumento del metabolismo basale, per esempio in corso di febbre, attività muscolare, ipertiroidismo e, nelle donne, gravidanza e allattamento;
- severa malnutrizione (tumori, periodo postchirurgico);
- stati di malassorbimento.

Conseguenze della carenza

La carenza di tiamina si può evidenziare dopo 23 mesi di apporto inadeguato. I sintomi precoci possono essere aspecifici: irritabilità, scarsa capacità di concen-

trazione, apatia, depressione, inappetenza, nausea, vomito, diarrea e dolori addominali. Stati carenziali protratti possono condurre allo sviluppo del beriberi con quadri di neurite periferica di tipo sensitivomotorio, motorio puro o sensitivo puro, talora accompagnata da atassia sensitiva con formicolii, bruciore e parestesie; tachicardia, cardiomegalia e, in assenza di trattamento, insufficienza cardiaca con shock iperdinamico. Altre manifestazioni cliniche sono la neuropatia ottica e l'encefalopatia di Wernicke. Quest'ultimo disordine, potenzialmente fatale, in cui sono colpite le strutture intorno al III ventricolo, è caratterizzato dalla triade oftalmoplegia, atassia e deficit cognitivi fino alla Sindrome di Korsakoff (amnesia anterograda).

La diagnosi della carenza di tiamina è clinica, supportata da criteri diagnostici di tipo biochimico, come la bassa attività della transchetolasi eritrocitaria e l'elevato effetto della tiamina pirofosfato.

Un altro indicatore dello stato carenziale è la valutazione dell'escrezione urinaria della tiamina o dei suoi metaboliti (pirimidina) dopo carico orale. Nel neonato con deficit di tiamina, la risonanza magnetica cerebrale può documentare l'iperintensità bilaterale simmetrica dei lobi frontali e dei gangli della base.

RIBOFLAVINA (VITAMINA B2)

La riboflavina è il costituente di cofattori enzimatici che partecipano a reazioni di ossido-riduzione in vie metaboliche che coinvolgono carboidrati, lipidi e aminoacidi. La riboflavina è poco solubile in acqua e piuttosto

resistente alla cottura, che causa una riduzione del 10-20% della sua attività biologica. Quest'ultima diminuisce invece rapidamente per esposizione alla luce.

Cause della carenza

Le principali cause di carenza di riboflavina nei bambini sono: inadeguato apporto con la dieta; stati di malassorbimento (atresia delle vie biliari, epatiti, infezioni gastrointestinali); fototerapia (ittero neonatale).

Conseguenze della carenza

Le caratteristiche cliniche del deficit di riboflavina coinvolgono soprattutto la cute, con quadri di cheilite (perlèche), glossite, dermatite seborroica, e l'occhio, con la comparsa di cheratite, congiuntivite, fotofobia, lacrimazione, ipervascularizzazione corneale.

Il deficit di riboflavina altera il metabolismo del ferro, per cui è possibile il riscontro di anemia normocromica normocitica da ridotta eritropoiesi.

La sintomatologia dello stato carenziale è aspecifica, ma spesso la diagnosi si basa sul riscontro di cheilite angolare in un bambino magari malnutrito e che risponde prontamente alla supplementazione vitaminica.

NIACINA (VITAMINA B3 O VITAMINA PP)

Il termine niacina si riferisce sia all'acido nicotinico che alla nicotinamide. Quest'ultima è il costituente di cofattori enzimatici che partecipano a molte reazioni metaboliche di ossidoriduzione.

Cause della carenza

Le principali cause di carenza di niacina in età pediatrica sono:

- allattamento al seno esclusivo da madri affette da pellagra o che seguono una dieta povera di niacina;
- inadeguato apporto con la dieta (per esempio nei paesi in cui il principale genere alimentare è il mais, povero di triptofano);
- severa malnutrizione (anoressia nervosa);
- alterazioni del metabolismo del triptofano (sindrome da carcinoide, malattia di Hartnup).

Conseguenze della carenza

Il deficit di niacina determina la "pellagra", che coinvolge tutti i tessuti dell'organismo. I sintomi d'esordio possono essere vaghi, e sono rappresentati da anoressia, astenia, torpore, vertigini; dopo un lungo periodo di carenza compare la classica triade clinica delle "3D", costituita da dermatite, diarrea e demenza.

Nel caso di deficit di niacina la diagnosi è prevalen-

temente clinica, soprattutto perché non esiste un buon test funzionale in grado di valutare i livelli di niacina nell'organismo. La conferma è data dalla risposta alla supplementazione vitaminica, solitamente rapida.

ACIDO PANTOTENICO (VITAMINA B5)

L'acido pantotenico è una vitamina idrosolubile costituita dall'acido pantoico e dalla β -alanina. Esso è una parte costituente della "proteina trasportatrice di gruppi acile" (che partecipa alla biosintesi degli acidi grassi) e del Coenzima A, cofattore utilizzato in numerose vie metaboliche tra cui il ciclo di Krebs e il metabolismo di acidi grassi, colesterolo, corpi chetonici e aminoacidi.

Cause della carenza

La carenza non è comune nell'uomo; se presente, essa è associata a carenze nutrizionali multiple.

Conseguenze della carenza

Il deficit di vitamina B5 è estremamente raro ed è stato studiato prevalentemente in modelli sperimentali. Le manifestazioni cliniche principali sono rappresentate da emicrania, irritabilità, astenia, intorpidimento, parestesie, alterazioni comportamentali, sintomi da demielinizzazione e crampi muscolari.

VITAMINA B6 (PIRIDOSSINA)

La vitamina B6, nella sua forma fosforilata, agisce da coenzima nel metabolismo aminoacidico, glucidico e lipidico e nella sintesi dell'eme e dei neurotrasmettitori (serotonina, GABA, dopamina).

Cause della carenza

Il rischio di carenza è aumentato nei bambini che assumono farmaci che inibiscono l'azione di questa vitamina, come isoniazide, penicillina, corticosteroidi e antiepilettici. Qualunque bambino in trattamento con questi farmaci dovrebbe essere monitorato per l'eventuale comparsa di manifestazioni carenziali, soprattutto di tipo neurologico.

Conseguenze della carenza

I segni e i sintomi di una carenza di vitamina B6 comprendono irritabilità e convulsioni generalizzate (soprattutto nei neonati), neuriti periferiche, dermatiti (cheilite, glossite e dermatite seborroica intorno agli occhi, al naso e alla bocca), anemia normocitica o microcitica soprattutto negli adulti. È inoltre aumentato il rischio di calcolosi vescicale e di infezioni da linfocitopenia

e deficit di produzione anticorpale. La carenza della piridossina va sospettata in tutti i neonati che presentano convulsioni, per lo più generalizzate; la diagnosi differenziale con altre cause di convulsioni infantili si può fare somministrando 100 mg di piridossina per via orale, quantità che risolve il quadro nel caso di uno stato carenziale. Per i bambini più grandi la somministrazione può essere fatta per via intramuscolare e mentre si registra un elettroencefalogramma, con risposta positiva sul tracciato in caso di deficit vitaminico.

BIOTINA (VITAMINA B7 O VITAMINA H)

La biotina è cofattore di carbossilasi coinvolte nel metabolismo di carboidrati, acidi grassi e aminoacidi. Studi recenti indicano un suo ruolo nell'espressione genica.

Cause della carenza

Stati di carenza sono presenti in soggetti con deficienza dell'enzima biotinidasi e in soggetti sani in seguito a consumo elevato e prolungato di albume d'uovo crudo (l'albume contiene alte dosi della proteina antivitaminica avidina); la carenza può essere secondaria anche a stati di malassorbimento e terapia anticonvulsivante.

Conseguenze della carenza

Le manifestazioni di carenza di biotina sono prevalentemente legate a due difetti ereditari del metabolismo della vitamina: il deficit dell'enzima olocarbossilasi sintetasi e quello dell'enzima biotinidasi, entrambi disordini a trasmissione autosomica recessiva, causa della cosiddetta "deficienza multipla di carbossilasi", cioè del deficit di tutte le carbossilasi biotinadipendenti. La manifestazione caratteristica della deficienza multipla di carbossilasi è l'acidosi metabolica, associata ad alterazioni neurologiche come letargia, ipotonia muscolare, convulsioni e atassia che sono i sintomi iniziali più frequenti, e a manifestazioni cutanee, come rash e alopecia. La diagnosi clinica è resa difficoltosa dalla variabilità e dalla scarsa specificità dei segni e dei sintomi; inoltre, il deficit di olocarbossilasi sintetasi a esordio tardivo può essere clinicamente indistinguibile dal deficit di biotinidasi. Pertanto è necessaria la conferma diagnostica, che si avvale dei test enzimatici. Sono utili anche l'indagine genetica e il dosaggio degli acidi organici urinari.

FOLATI (VITAMINA B9)

I folati, nelle forme derivate metabolicamente attive dai tetraidrofolati, agiscono da coenzimi per la sintesi di acidi nucleici e aminoacidi.

Cause della carenza

Le principali cause sono rappresentate da:

- inadeguato apporto nutrizionale, inteso come apporto nutrizionale carente o errata preparazione dei cibi;
- malassorbimento (malassorbimento ereditario di folato, malattia celiaca, malattia infiammatoria cronica intestinale, alcolismo);
- malattie con elevato turnover cellulare (anemia a cellule falciformi, psoriasi);
- alterazioni congenite del metabolismo del folato;
- sindrome da deficienza di folato cerebrale;
- alterazioni del metabolismo del folato secondarie a terapia di lunga durata con antinfiammatori non steroidei, anticonvulsivanti (difenilidantoina, fenobarbital) e methotrexate.

Conseguenze della carenza

La deficienza di folato (ma anche di vitamina B12) si manifesta in età pediatrica con lo sviluppo di anemia megaloblastica ed è spesso accompagnata da sintomi neurologici, soprattutto se vi è un ritardo nella diagnosi. L'anemia megaloblastica si evidenzia dopo 23 mesi di dieta priva di vitamina B9. I sintomi di accompagnamento sono irritabilità, diarrea cronica e crescita staturoponderale inadeguata. L'anemia è macrocitica (volume corpuscolare medio > 100 fl) e sono comuni variazioni nella forma e nella dimensione dei globuli rossi. Nei casi più avanzati si possono verificare emorragie da trombocitopenia e neutropenia. L'acido folico materno ha effetti preventivi sullo sviluppo di difetti del tubo neurale nel prodotto del concepimento, in particolare la spina bifida e l'anencefalia. In gravidanza è pertanto raccomandata l'assunzione di 400 µg di acido folico mediante integratori o cibi arricchiti, in aggiunta all'apporto di folato garantito dalla dieta.

VITAMINA B12 (COBALAMINA)

La vitamina B12 agisce da coenzima nel metabolismo aminoacidico e degli acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio; insieme ad altre vitamine del gruppo B, partecipa al metabolismo dell'omocisteina. La cobalamina è fondamentale anche per lo sviluppo, la mielinizzazione e il normale funzionamento del sistema nervoso centrale.

Cause della carenza

La carenza si instaura lentamente ed è causata principalmente da:

- intake inadeguato (soprattutto nei soggetti che seguono una dieta vegana);
- alterato assorbimento intestinale da assenza o riduzione del fattore intrinseco (generalmente secondaria a resezione gastrica), perdita della superficie assorbitiva a livello ileale (celiachia o malattia di Crohn) o al ridotto rilascio da parte delle proteine alimentari (riduzione dell'acidità gastrica da utilizzo di lunga durata di inibitori di pompa protonica);
- alterazioni congenite del trasporto e del metabolismo.

Conseguenze della carenza

Il deficit di vitamina B12 nei bambini e negli adolescenti può determinare la comparsa di sintomi generali (astenia, inappetenza, scarsa crescita), sintomi neurologici o psichiatrici (ritardo o regressione dello sviluppo psicomotorio, irritabilità, letargia, parestesie, ipotonia, convulsioni, depressione), alterazioni ematologiche (anemia macrocitica, leucopenia, trombocitopenia), alterazioni cutanee (iper-pigmentazione cutanea, glosite) o sintomi gastrointestinali (vomito, diarrea).

I sintomi ematologici rispondono prontamente alla somministrazione parenterale di cobalamina. La terapia può risolvere le complicanze neurologiche, ma non evita danni neurologici irreversibili nel caso in cui questi si siano già instaurati prima del trattamento. Quindi, in caso di familiarità e/o in presenza di sintomi suggestivi e/o in caso di riscontro laboratoristico di deficit

di vitamina B12, è fondamentale che la terapia sia prontamente introdotta.

È importante sottolineare che i livelli sierici di vitamina B12 possono risultare nella norma anche in soggetti con deficit clinico. Pertanto, in tutti i soggetti che presentino manifestazioni cliniche compatibili con deficit di vitamina B12 è fondamentale associare al dosaggio della cobalamina quello dell'acido metilmalonico e dell'omocisteina totale. Questo permette di porre una diagnosi precoce e di impostare una terapia adeguata prima dell'insorgenza di danni neurologici permanenti.

Bibliografia essenziale

- Baumgartner MR. Vitaminresponsive disorders: cobalamin, folate, biotin, vitamins B1 and E. *Handb Clin Neurol* 2013;113:1799-810.
- Blom HJ, Shaw GM, Den Heijer M, et al. Neural tube defects and folate: case far from closed. *Nat Rev Neurosci* 2006;7:724-31.
- EFSA. Panel on dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA Journal* 2009;7:1423.
- EFSA. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11:3408.
- Kennedy DO. B Vitamins and the brain: mechanisms, dose and efficacy. A review. *Nutrients* 2016;8:68.
- Kliegman R, Stanton B, St Geme J, et al. *Nelson textbook of pediatrics. II Volume Set*. 20th ed. Elsevier 2016.
- LARN. Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana. IV Revisione - 2014.
- Stabler SP. Vitamin B12 Deficiency. *N Engl J Med* 2013;368:14960.
- Sette S, Le Donne C, Piccinelli R, et al. The third italian national food consumption survey. INRANSCAI 2005-2006. Part. 1. Nutrient intakes in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011;21:922-32.

Casi clinici

Il bambino inappetente: che cosa fare?

Domenico Careddu

Specialista in Pediatria, Specialista in Idrologia Medica; FIMP - Segretario Nazionale all'Organizzazione



La mancanza di appetito in età infantile è un problema diffusamente segnalato dalle famiglie, per le quali è ancora oggi fonte di ansia e preoccupazione, nonostante le mutate condizioni socio-economiche e l'epidemia di obesità infantile.

I seguenti due casi clinici esemplificano alcune situazioni con cui il pediatra è chiamato a confrontarsi.

CASO CLINICO - MARCO

Marco è un bambino di 5 anni, figlio unico. I genitori riferiscono che è stato sempre molto selettivo nell'alimentazione e che loro, pur di farlo mangiare, lo hanno di fatto sempre assecondato.

Al momento della visita l'alimentazione di Marco è rappresentata essenzialmente da pasta o pizza (entrambe con solo pomodoro), carote lessate, purea di patate (entrambe condite con poco olio extra-vergine di oliva) e prosciutto cotto (saltuariamente 1-2 fettine settimana), mele o pere.

Rifiuta, in modo assoluto, la carne, il pesce, le uova e pressoché tutti i formaggi.

Da circa 1 mese, assume, su iniziativa dei genitori, un integratore a base di ferro.

All'esame obiettivo (EO) Marco risulta collocarsi al 25° centile per quanto riguarda il peso corporeo e al 10° centile per la statura. La cute risulta pallida, gli occhi alonati e la lingua patinosa. Sono presenti alcune carie a carico dei denti decidui. La muscolatura è ipotonica ed è presente piattismo plantare bilateralmente. Il restante EO è nei limiti di norma.

Si tratta di una alimentazione assolutamente sbilanciata, sia per quanto riguarda i macronutrienti (è infatti significativamente ridotto l'apporto di proteine e grassi) sia per i micronutrienti (oligoelementi e vitamine).

Oltre a un percorso di rieducazione alimentare e di supporto familiare, è necessario intervenire, almeno nell'immediato, con una supplementazione in grado di integrare i nutrienti mancanti. Pressoché tutti i pochi alimenti assunti da Marco sono privi o hanno un bassissimo contenuto sia di vitamina B12 sia di vitamina B9. Considerata la funzione che queste vitamine hanno nell'organismo (Tab. I), appare evidente la necessità di una supplementazione, finalizzata a garantire gli intake indicati nei LARN.

Nella pratica clinica, a fronte di una richiesta da parte dei genitori, preoccupati perché il loro figlio/a mangia

TABELLA I.

Funzioni delle vitamine B9 e B12 e sintomi di una loro carenza.

Vitamina	Alimenti	Funzioni	Sintomi di carenza
B9-Ac. folico	Verdure a foglia verde, legumi, cereali, agrumi, kiwi, fragole, fegato	Partecipa a reazioni di sintesi, riparazione e metilazione del DNA	Malformazioni neonatali, anemia megaloblastica
B12-Cobalamina	Carne, uova, formaggi, pesce	Partecipa alla sintesi del DNA e dell'emoglobina e al metabolismo dell'omocisteina	Anemia megaloblastica, stanchezza e perdita della memoria, disturbi cognitivi, accumulo di omocisteina

poco o con scarso appetito, si possono riconoscere diverse situazioni la cui valutazione è fondamentale per un corretto trattamento. È quindi determinante condurre un'accurata anamnesi alimentare che tenga conto dei cibi solidi e dei liquidi introdotti, eventualmente avvalendosi di schemi per le porzioni. Volendo schematizzare, si va dal bambino che si nutre poco ai pasti ma che, durante tutta la giornata "spizzica" continuamente, al bambino che ha un'alimentazione selettiva perché rifiuta, per differenti motivazioni, alcuni o molti alimenti e al bambino che effettivamente è inappetente. Nel primo caso, occorre intervenire con una paziente opera di counselling sia nei confronti del bambino (se di età adeguata) che dei genitori/nonni/baby sitter. Nel secondo caso, come dimostra il caso clinico relativo a Marco, oltre a tutto quanto già affermato, è molto importante riuscire a definire, sulla base dei macronutrienti esclusi in modo parziale o totale, quali micronutrienti siano a rischio di carenza e per i quali è quindi indicata una supplementazione.

Nel terzo caso, è necessario escludere in primis la presenza di una eventuale patologia che possa manifestarsi con inappetenza e, in caso negativo, può risultare utile un'integrazione con vitamine e/o altri micronutrienti.

Occorre considerare che nella popolazione generale è largamente diffusa l'opinione secondo cui la somministrazione di vitamine possa avere un effetto di stimolo sull'appetito. In realtà, in letteratura, si reperiscono pochi studi finalizzati a valutare questo specifico aspetto, per lo più condotti sull'acido folico (vit. B9) e altre vitamine del gruppo B (in particolare sulla vitamina B12). Relativamente all'acido folico, Hatamizadeh et al. han-

no valutato l'effetto di questa vitamina, somministrata alla dose di 1 mg/die per 20 giorni, nell'incrementare l'appetito in soggetti di età compresa tra i 3 e i 5 anni (61 bambini, di cui 34 maschi e 27 femmine, con rapporto peso/età e peso/statura < 25° centile). Dopo 30 giorni dal termine della somministrazione sono stati valutati l'appetito (tramite un questionario compilato dai genitori al 20° e al 60° giorno) e il peso (dopo 1 e 2 mesi) dei bambini. Si è effettivamente riscontrato un aumento dell'appetito, significativo al 20° giorno, mentre non si è evidenziata alcuna variazione del peso.

In un altro studio condotto in 127 bambini di 3-6 anni per valutare l'incremento dell'appetito dopo somministrazione di acido folico, si è constatata una correlazione diretta tra livelli sierici di acido folico e incremento dell'appetito. È stato inoltre evidenziato che nei soggetti malnutriti è sempre presente un deficit congiunto di acido folico e vitamina B12, con ripercussioni negative sulla crescita staturo-ponderale. Questo riscontro è conseguente al fatto che entrambe le vitamine sono coinvolte nei processi relativi alla sintesi proteica e del DNA e contribuiscono alla crescita e differenziazione cellulare.

Bibliografia

- Hatamizadeh N, Eftekhari H, Shafaghi B, et al. Effects of folic acid on preschool children's appetite: randomized triple-blind clinical trial. *Pediatr Int* 2007;49:558-63.
- Namdari M, Abadi A, Taheri SM, et al. Effect of folic acid on appetite in children. Ordinal logistic and fuzzy logistic regression. *Nutrition* 2014;30:274-8.
- Strand TA, Taneja S, Kumar T, et al. Vitamin B-12, folic acid and growth in 6 to 30-month-old-children: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2015;135:e918-26.

Il bambino che pratica sport: utile la supplementazione con vitamine del gruppo B?



Domenico Careddu

Specialista in Pediatria, Specialista in Idrologia Medica; FIMP - Segretario Nazionale all'Organizzazione

Fino ad alcuni decenni orsono, l'attività fisica dei bambini era rappresentata da attività ludica/gioco libero, praticata per lo più all'aperto.

Le recenti modificazioni degli stili di vita e organizzativi familiari hanno comportato una graduale transizione dal gioco libero alla pratica di attività sportiva spesso strutturata, tendenzialmente competitiva e organizzata dagli adulti.

Il caso clinico seguente mostra come le pressioni esercitate dall'agonismo possano riverberarsi in scelte nutrizionali che mettono i piccoli atleti a rischio di carenze nutritive importanti.

CASO CLINICO - THOMAS

Thomas ha 13 anni e pratica Judo a livello agonistico (ha iniziato a 6 anni).

Effettua 4 allenamenti settimanali di 2 ore cadauno, che aumentano, per frequenza e intensità, prima di eventuali competizioni. Segue una dieta bilanciata di 2800 kcal prescrittagli dal medico sportivo/nutrizionista della sua associazione, anche se non in modo rigoroso, soprattutto negli ultimi mesi. A seguito di un controllo periodico del peso, Thomas ha riscontrato un peso di 4 kg superiore al limite della sua categoria.

Preoccupato, in vista di una competizione molto importante, programmata dopo circa un mese, decide autonomamente di ridurre il numero dei pasti e la quantità di alimenti introdotti, di assumere caffè americano quotidianamente.

Dopo 15 giorni, inizia ad accusare un malessere generale caratterizzato da facile affaticamento, difficoltà a portare a termine le sedute di allenamento, sensazione di nausea e piroisi, tachicardia e difficoltà all'addormentamento. Il peso si è però ridotto di 3 kg. Spaventato da questi sintomi ne parla con i genitori che anche su consiglio dell'allenatore decidono di rivolger-

si al proprio pediatra. Alla visita viene riscontrata solo una tachicardia, tuttavia dal colloquio emerge la probabile causa dei disturbi di Thomas. La quota calorica media degli ultimi 15 giorni è scesa a 2000 Kcal/die. Ha eliminato completamente latte/latticini (assume latte di riso e tofu), ridotto drasticamente la carne e il pesce, utilizzando, come fonte proteica, il solo albume d'uovo. Assume quotidianamente circa 500 g di patate lesse, associate ad altre verdure, sempre lessate, condite con poco olio extravergine di oliva. Consuma 5-6 arance al giorno e beve 3-4 tazze al giorno di caffè americano.

Appare subito evidente al pediatra che si tratta di una dieta assolutamente sbilanciata e, qualora protratta, pericolosa per la salute di Thomas. L'apporto di grassi e proteine è insufficiente, così come quello di ferro, calcio, vitamine del complesso B, vitamina D.

La presenza di fibre e la cottura degli alimenti riduce ulteriormente la biodisponibilità dei micronutrienti/oligoelementi presenti. Il caffè americano, molto ricco di caffeina (115-120 mg per tazza), è sicuramente la causa della tachicardia, della nausea e della piroisi gastrica e delle difficoltà all'addormentamento.

Il pediatra spiega a Thomas i rischi connessi al fai da te nutrizionale e sottolinea l'importanza di una dieta bilanciata, rapportata ai fabbisogni personali. Vengono apportati i necessari correttivi alla dieta (reintroduzione della carne, del pesce, dei legumi, delle uova, del latte e dei latticini) programmando un nuovo controllo dopo 15 giorni.

Si propone quindi una supplementazione di ferro, calcio, vitamina D e vitamine del complesso B per almeno un mese e l'assunzione di 20 ml/die di olio EVO di alta qualità, sconsigliando infine l'assunzione di caffè americano.

TABELLA I.

Vitamine del complesso B coinvolte nella produzione di energia	Vitamine del complesso B coinvolte nella produzione di globuli rossi, sintesi proteica e riparazione tissutale
Tiamina Riboflavina Niacina Piridossina Ac. pantotenico Biotina	Ac. folico Cianocobalamina

Questo caso, se da un lato evidenzia l'importanza del rapporto di fiducia tra il pediatra e il suo assistito e la fragilità degli adolescenti, che corrono il rischio di ricorrere all'utilizzo di modelli alimentari sbilanciati e non congrui ai loro fabbisogni, dall'altro sottolinea il valore preventivo di una dieta equilibrata.

Negli sportivi, gli alimenti apportano i macro- e i micronutrienti necessari per garantire un adeguato intake energetico, ripristinare le scorte, combattere lo stress ossidativo e consentire la rigenerazione dei muscoli danneggiati. Tuttavia il bambino non è un adulto in miniatura e ha fabbisogni nutrizionali differenti dall'adulto. In particolare occorre ricordare che il fabbisogno energetico nel bambino deve tener conto della quota necessaria per la crescita e la maturazione corporea.

Per la produzione di energia, il bambino, a differenza dell'adulto, è in grado di utilizzare maggiormente l'ossidazione degli acidi grassi con un risparmio di glicogeno e glucosio e una minore richiesta di carboidrati. Nel bambino che fa sport la riduzione dell'efficienza meccanica nel corso di attività che richiedono il sostegno del proprio peso corporeo (ad es. la corsa) ha come conseguenza una più elevata spesa energetica per massa corporea. Inoltre la minore sudorazione e attitudine a dissipare calore rispetto agli adulti comporta una maggiore necessità di liquidi.

È importante ricordare che i bambini sportivi non hanno in genere bisogno di assumere una maggiore quantità di calorie.

La SINU indica che bambini di 10 anni di età, che svolgano attività media, hanno necessità di un introito calorico di 2300 kcal/die. Tuttavia è fondamentale valutare individualmente il bambino che fa sport, al fine di calcolare, in base all'attività effettivamente svolta, sia il suo fabbisogno calorico sia quello di macro, micronutrienti e liquidi. Il supplemento di vitamine/oligo-elementi/nutrienti può essere quindi utile o necessario per ristabilire un apporto corretto.

Esistono alcune discipline sportive che sono a maggior rischio di carenza di micronutrienti.

Le atlete che praticano ginnastica artistica assumono frequentemente diete con restrizione energetica, per il vantaggio rappresentato da un peso più basso nelle competizioni. Gli atleti che praticano sport di combattimento hanno la necessità di controllare rigorosamente il peso per poter rientrare nei parametri di specifiche categorie.

Questa pratica viene messa in atto da 3 a 13 giorni prima di una competizione e si realizza con vari meccanismi, dall'aumento dell'attività fisica, al salto dei pasti, all'assunzione di sostanze in grado di ridurre l'assorbimento di nutrienti a livello intestinale e/o di aumentarne l'eliminazione, integratori che aumentano il senso di sazietà o che aumentano il consumo energetico (caffeina ecc.).

I più frequenti errori alimentari, in varie tipologie di atleti, sono rappresentati da uno scarso intake energetico, dall'eliminazione di uno o più gruppi alimentari, da una scarsa variabilità degli alimenti, con la conseguente assunzione di una dieta sbilanciata e con deficit sia di macro- sia di micronutrienti. I micronutrienti a maggior rischio di carenza sono il calcio, le vitamine del complesso B, la vitamina D, la vitamina C, il ferro, lo zinco, il magnesio e il selenio.

Relativamente alle vitamine del complesso B, occorre ricordare che esse hanno specifiche funzioni direttamente correlate all'esercizio fisico.

In particolare tali vitamine sono coinvolte nella produzione di energia nel corso dell'esercizio, nella produzione di globuli rossi, nella sintesi proteica e nella riparazione tissutale.

Bibliografia

- American Academy of Pediatrics. Council on Sports Medicine and Fitness. Strength Training by Children and Adolescents. *Pediatrics* 2008;121:835-40.
- Bernhardt DT, Gomez J, Johnson MD, et al.; Committee on Sports Medicine and Fitness. Strength training by children and adolescents. *Pediatrics* 2001;107:1470-2.
- Coutinho LA, Porto CP, Pierucci AP. Critical evaluation of food intake and energy balance in young modern pentathlon athletes: a cross-sectional study. *J Int Soc Sports Nutr* 2016;13:15.
- Evans MW Jr, Ndetan H, Perko M, et al. Dietary supplement use by children and adolescents in the United States to enhance sport performance: result of the National Health Interview Survey. *J Prim Prev* 2012;33:3-12.
- Galanti G, Stefani L, Scacciati I, et al. Eating and nutrition habits in young competitive athletes: a comparison between soccer players and cyclists. *Transl Med UniSa* 2014;11:44-7.
- Meleleo D, Pecorella C, Orlandi C. Nutrizione e attività fisica in età scolare: linee guida. *Rivista della Società italiana di Medicina Generale. Prevenzione e stili di vita* - 2011.
- Intensive training and sports specialization in young athletes. *American*

- Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. *Pediatrics* 2000;106:154-7.
- Parnell JA, Wiens KP, Erdman KA. Dietary intakes and supplement use in pre-adolescent and adolescent Canadian athletes. *Nutrients* 2016;8(9).
- Purcell LK. Canadian Paediatric Society, Paediatric Sports and Exercise Medicine Section. Sport Nutrition for young athletes. *Paediatric Child Health* 2013;18:200-5.
- Smith JW, Holmes ME, McAlister MJ. Nutritional consideration for performance in young athletes. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)* 2015;2015:734649.
- Timmons BW, Bar-Or O, Riddell MC. Oxidation rate of exogenous carbohydrate during exercise is higher in boys than in men. *J. Appl Physiol* 2003;94:278-84.

Infezioni ricorrenti: quando ricorrere a una integrazione di micronutrienti?

Adima Lamborghini

Componente Comitato Scientifico FIMP



Le infezioni respiratorie ricorrenti (IRR) costituiscono un problema estremamente frequente nella pratica pediatrica quotidiana. Questi episodi rappresentano fonte di preoccupazione per i genitori, aumentano le visite ambulatoriali e specialistiche e rendono conto del 20% degli accessi in Pronto Soccorso. In Italia circa il 6% dei bambini soffre di IRR, anche se il dato epidemiologico è probabilmente sottostimato.

Le infezioni respiratorie possono interessare tutto il distretto anatomico, dal naso, bocca, orecchio, fino al tratto respiratorio inferiore, ma, se da un punto di vista anatomico distinguiamo due distretti, superiore e inferiore, funzionalmente le infezioni del primo tratto si ripercuotono anche sul secondo.

Il numero di infezioni si riduce nel tempo con l'acquisizione da parte del bambino delle competenze immunologiche, tuttavia bisogna ricordare che le infezioni respiratorie, soprattutto se ricorrenti, contratte in età pediatrica sono un fattore di rischio per lo sviluppo di patologie respiratorie croniche come l'asma.

Le IRR sono nell'80% di natura virale. La frequenza con cui una infezione respiratoria virale si complica secondariamente, sia con otite, sia con sinusite, non è stata ben documentata, data la difficoltà di diagnosticare quest'ultima. È stato suggerito come marker clinico di sinusite, nei bambini tra 2 e 16 anni, la presenza di sintomi respiratori che durano da più di 10 giorni senza segni di miglioramento.

In età prescolare il 6-13 % dei bambini presenta complicanze sinusitiche, che dal 20 al 40% sono complicate da otite media acuta.

Sono stati indicati alcuni fattori di rischio individuali e ambientali per lo sviluppo di IRR. Tra i primi i più significativi sono l'imaturità immunologica, l'immunodepressione post-infettiva, l'atopia e fattori anatomici (morfologia vie aeree e tuba di Eustachio). Tra i fattori ambientali sono particolarmente rilevanti la precoce introduzione in comunità, l'esposizione a fumo passivo anche duran-

te gravidanza, l'inquinamento ambientale e domestico, il basso livello socio-economico della famiglia, il numero di familiari e conviventi, il mancato allattamento al seno e il mancato rispetto del calendario vaccinale. Un ruolo di particolare rilievo è quello giocato dall'immunodepressione post-infettiva. Un'infezione genera infatti una serie di alterazioni immunologiche e strutturali che possono essere riassunte in:

- riduzione dei CD4⁺ circolanti;
- riduzione della fagocitosi;
- riduzione della chemiotassi dei neutrofili;
- deficit di produzione di Ig e citochine;
- danno diretto dei patogeni sulle cellule epiteliali con aumento dell'adesione batterica.

Questi processi determinano uno stato di transitoria immunodepressione che favorisce una reinfezione, innescando così un circolo vizioso tale per cui vengono a determinarsi quadri di infezione respiratoria ricorrente. Tuttavia anche l'atopia risulta essere un fattore importante predisponente alla ricorrenza delle infezioni, fondamentalmente per lo sbilanciamento della risposta immunologica verso il braccio Th2.

Un fattore chiave per la difesa contro gli organismi patogeni è rappresentato dal buon funzionamento del sistema immune che si sviluppa nei primi 3-5 anni di vita e che richiede la presenza di specifici fattori. La prima risposta all'infezione è la produzione di citochine (IL-1, IL-6, IL-8, TNF alfa) che oltre a indurre la risposta febbrile diminuiscono la disponibilità di micronutrienti quali Fe, Zn e Cu, sottraendoli ai patogeni e nel contempo agiscono sul SNC riducendo l'appetito.

Ciò può portare a deficit di nutrienti anche se il paziente non ha, inizialmente, uno stato carenziale, oppure può rendere manifesti stati carenziali borderline.

In corso di febbre il metabolismo basale aumenta mediamente del 13% per ogni grado di temperatura, raggiungendo il 30-35 % se la febbre è molto elevata.

Per effetto della produzione di citochine (soprattutto

TABELLA I.**Fonti alimentari, funzioni e sintomi di carenza della vitamina B3.**

Fonti alimentari	Funzioni	Manifestazioni carenziali
Carne, pesce, cereali integrali, semi, legumi, lievito di birra, verdure e frutta	È un cofattore di sistemi di deidrogenasi	Pellagra (dermatite, diarrea, demenza), anoressia, apatia, irritabilità

IL-1) e delle alterazioni endocrine, una maggiore quota di aminoacidi viene mobilizzata dal muscolo scheletrico e inviata al fegato per essere metabolizzata nella gluconeogenesi epatica.

La perdita di proteine (calcolata in soggetti adulti) nel corso di una normale infezione ammonta a 0,6 g/kg di peso, nelle infezioni diarroiche è di circa 0,9 g/kg, ma può aumentare a 1,2 g/kg nelle infezioni particolarmente severe. Attraverso la sudorazione vengono inoltre perse sostanze azotate e aminoacidi.

Va tenuto presente che l'infezione stessa può causare malassorbimento o perdita dei nutrienti, soprattutto se viene danneggiata la parete intestinale o in presenza di diarrea o vomito.

La disponibilità nella dieta di alcuni nutrienti è allora un fattore essenziale ai fini di una corretta risposta immunitaria, mentre in presenza di patogeni aumenta in modo significativo la richiesta del sistema di difesa di substrati e nutrienti capaci di fornire energia.

Le cellule del sistema immunitario utilizzano glucosio, aminoacidi e acidi grassi per la produzione di energia, attraverso una serie di coenzimi tra cui un ruolo centrale è giocato dalle vitamine del gruppo B. L'attivazione della risposta immune richiede l'efficienza del metabolismo proteico (per la produzione di immunoglobuline, citochine, recettori delle citochine, molecole di adesione e proteine della fase acuta) e lipidico (prostaglandine e leucotrieni). L'alterazione della risposta immune può essere dovuta all'assunzione insufficiente di composti a funzione energetica e/o a specifici micronutrienti. Va sottolineato che tutte le forme di risposta immunitaria sono alterate da stati di malnutrizione proteica, tuttavia l'immunità cellulo-mediata e le difese non specifiche sono maggiormente influenzate rispetto alla risposta anticorpale. La malnutrizione protido-energetica si riverbera sulla funzione di barriera e favorisce il passaggio dei batteri in circolo. Gli organi linfatici vanno incontro ad atrofia e si riduce, proporzionalmente allo stato di malnutrizione, il numero di linfociti circolanti. La riduzione avviene soprattutto a carico dei linfociti T helper con riduzione della attività delle cellule natural killer.

Un elemento da tenere presente parlando di efficienza del sistema immunitario e infezioni ricorrenti riguarda

l'effetto di deplezione delle terapie antibiotiche sul pool di micronutrienti, in modo particolare sulle vitamine del gruppo B, legato all'azione esercitata dagli antimicrobici sul microbiota intestinale.

Il ricorso a farmaci antimicrobici in epoca perinatale, sia per somministrazione alla madre, sia somministrati al bambino, induce un'alterazione del microbiota intestinale che si somma alle variazioni della flora prodotte dalla modalità del parto. Ceppi di bifidobatteri vengono infatti trasmessi verticalmente solo in caso di parto per via naturale, mentre la composizione della flora nei bambini nati da parto chirurgico è stata direttamente collegata alla aumentata suscettibilità e frequenza di infezioni da stafilococco resistente alla meticillina (MRSA).

Gli antibiotici hanno un impatto importante e di lunga durata sulla composizione e funzionalità del microbiota umano. In alcuni studi, soggetti trattati con antibiotici presentavano alterazioni della flora dopo un periodo variabile da 6 mesi a due anni.

L'importanza del microbiota è recentemente stata ulteriormente rimarcata dall'osservazione che alcuni batteri lattici e bifidobatteri sono in grado di produrre vitamine del gruppo B (B1, B2, B12 e folati). Si ipotizza che le vitamine prodotte all'interno del tratto intestinale dalla flora commensale, più che avere funzione di nutriente, siano coinvolte nello sviluppo e nella attività del sistema immunitario dell'ospite.

Il caso clinico seguente è chiarificatore di quanto appena descritto.

CASO CLINICO - FEDERICO

Federico è nato nel dicembre del 2013 da taglio cesareo d'elezione. Terzogenito, alla nascita è stato sottoposto a terapia antibiotica per positività del tampone vaginale materno allo Streptococco beta emolitico B. È stato allattato al seno materno in modo esclusivo fino al 6° mese.

A Febbraio 2014 (2 mesi e 10 giorni) viene ricoverato per wheezing e dimesso con diagnosi di bronchite asmatica. Durante il ricovero viene trattato con terapia antibiotica (macrolide) e cortisonica.

Nei primi due anni di vita, Federico presenta episodi ricorrenti di flogosi delle prime vie aeree, caratterizzati da rinite sierosa, tosse e febbre che durano mediamente 3-4 giorni. In quasi tutti i casi la sintomatologia è complicata da otalgia e Federico effettua 5 cicli di antibioticotterapia nel primo anno, 7 cicli nel secondo anno, soprattutto nel periodo invernale e primaverile. Quando è presente wheezing, viene associata terapia cortisonica per os.

L'accrescimento ponderale è regolare, ma Federico presenta una alimentazione composta pressoché in modo esclusivo da latte vaccino, formaggio e pasta cotta in brodo vegetale.

La storia di Federico, comune a molti bambini, è caratterizzata da infezioni ricorrenti delle vie aeree superiori, che, pur essendo per la maggior parte di natura virale, vengono trattate molto frequentemente, in modo inappropriato, con antibiotici, spesso ad ampio spettro. L'uso ricorrente di antibiotici predispone il bambino, che già effettua una dieta sbilanciata, a deficit marginali di micronutrienti.

La ripetuta esposizione, anche perinatale, ad agenti antimicrobici ha determinato alterazioni ripetute del microbioma di Federico.

Lo squilibrio già presente per fattori derivanti dalle modalità del parto è sicuramente aggravato dalla dieta poco equilibrata, in cui sono scarsi o assenti apporti di vitamina B3 e dall'eccessivo uso di antibiotici, che peggiorano, insieme allo stato catabolico indotto dalle frequenti malattie, lo stato nutrizionale vitaminico.

In virtù di questa situazione è stata prescritta a Federico

una supplementazione di vitamine del gruppo B per supportare l'efficienza del sistema immunitario e sostenere il metabolismo energetico.

La storia di questo bambino è caratterizzata dalla presenza di multipli di fattori di rischio per lo sviluppo di alterazioni di tipo immunologico, data la interconnessione tra il ruolo del microbiota nello sviluppo di un corretto sistema immunitario, l'attività metabolica del microbiota, attraverso l'utilizzo di fattori vitaminici e la dimostrata funzione delle vitamine nell'equilibrio di questo sistema.

L'integrazione con complesso vitaminico B rappresenta un sicuro aiuto in queste circostanze, ricordando tuttavia che ai fini di una ottimale ripresa delle funzioni immunitarie è necessario garantire un periodo di convalescenza dopo ogni episodio infettivo che deve essere di almeno 15 giorni.

Bibliografia

- Calder C. Feeding the immune system. *Proceedings of the Nutr Soc* 2013;72:299-309.
- CDC. Community associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection among healthy newborns- Chicago and Los Angeles County, 2004 newborns Chicago and Los Angeles County, 2004. *MMWR* 2006;55:329-32.
- De Martino M, Ballotti S. The child with recurrent respiratory infections: normal or not? *Pediatr Allergy Immunol* 2007; 18(18Suppl): 13-8.
- Le Blanc Jg, Chain F, Martin R, et al. Beneficial effects on host energy metabolism of short chain fatty acids and vitamins produced by commensal and probiotic bacteria. *Microb Cell Fact* 2017; 16:79.
- Sima P, Vetvicka V, Vannucci L. Co-evolution of nutrition and immunity. *J Food Sci Nutr* 2016;2:008.

Reazioni avverse agli alimenti: un ruolo per la supplementazione vitaminica?



Hellas Cena

Medico Chirurgo, Specializzato in Scienza dell'Alimentazione - indirizzo Dietologico e Dietoterapico,
Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pavia
Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense, Unità di Scienza dell'Alimentazione,
Laboratorio di Dietetica e Nutrizione Clinica, Pavia

Le reazioni avverse agli alimenti sono in costante crescita nel mondo occidentale. Le ragioni di tale fenomeno sono state ricondotte a diversi fattori: l'ereditarietà, la ridotta esposizione a microbi, il consumo di nuovi prodotti, l'evoluzione delle tecniche di produzione alimentare e l'incremento della sensibilità ad allergeni dei pollini che ha portato a un incremento delle reazioni crociate con gli alimenti.

Per reazione avversa agli alimenti si indicano eventi organici indesiderati che comprendono sia le allergie alimentari (IgE mediate, cellulose mediate e miste), sia le intolleranze dovute a deficit enzimatici parziali o totali. Oggi si calcola che circa l'8% dei bambini e il 5% di adulti soffra di una forma di allergia alimentare. Le allergie alimentari in età pediatrica sono il risultato di un'immaturità del sistema immunitario e della barriera intestinale, ma anche di fattori genetici, epigenetici e ambientali (inquinamento, allattamento materno, infezioni, fumo in gravidanza) che ostacolano lo sviluppo della tolleranza orale.

Fattori protettivi nei confronti delle allergie sono l'allat-

tamento al seno (da madri non atopiche), la colonizzazione batterica post-natale, l'intensità e il tipo di colonizzazione così come il timing dello stimolo microbico che rappresentano elementi importanti per lo sviluppo del tessuto linfatico associato all'intestino (GALT), cruciale per l'induzione della tolleranza immunitaria.

È utile ricordare che circa il 75% delle reazioni allergiche tra i bambini è causato da latte vaccino, uova, pesce, arachidi e noci. Tuttavia l'allergia sembra seguire un percorso ben definito (*marcia allergica*) in rapporto all'età sia nelle diverse manifestazioni sintomatologiche, sia nell'espressione del pattern di IgE verso allergeni specifici.

I sintomi prevalenti in bambini di età inferiore ai 3 anni che si manifestano a livello cutaneo e gastrointestinale si modificano successivamente in problemi a carico dell'apparato respiratorio.

Nella popolazione infantile la prevalenza della dermatite atopica è passata dal 3% degli anni 60 al 10-15% attuale. In crescita si sono dimostrate anche la rinite allergica, con una media del 10%, e in particolare

TABELLA I.

Vitamine e minerali presenti in alimenti chiave.

Alimento	Vitamine e minerali
Latte	Vitamina A, vitamina D, vitamina B2, vitamina B5, vitamina B12, calcio, fosforo
Uova	Vitamina B2, vitamina B5, vitamina B12, vitamina B7, selenio
Soia	Vitamina B1, vitamina B2, vitamina B6, vitamina B9, calcio, fosforo, magnesio, ferro, zinco
Cereali	Vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, ferro, vitamina B9 se fortificati
Arachidi	Vitamina E, vitamina B3, magnesio, manganese, cromo
Pesce	Zinco, ferro-eme

l'asma con valori che superano il 10% in alcuni centri urbani.

Si assiste infatti a un graduale shift delle IgE contro gli alimenti presenti nei primi anni di vita verso quelli di tipo inalante.

Con la crescita si osserva una progressiva diminuzione della prevalenza fino all'età scolare e si modifica la sensibilità agli allergeni: si sviluppa tolleranza, diminuisce la prevalenza di alcune reazioni avverse; aumenta la sensibilizzazione ad altri allergeni (ad es. inalatori). La pubblica percezione dell'importanza delle reazioni avverse agli alimenti eccede tuttavia la prevalenza reale di queste reazioni identificata con gli studi clinici. Una metanalisi ha riportato prevalenze fino al 35% di allergie e/o intolleranze alimentari auto-riferite.

Contribuisce a questa errata percezione della diffusione di reazioni avverse agli alimenti il ricorso a metodiche diagnostiche non convenzionali e non validate scientificamente (come il test di leuco-cito-tossicità, il DRIA test, l'analisi del capello, la chinesiologia e i test elettrodermici). Alla base di questo fenomeno vi sono alcune considerazioni di ordine psicologico, che rendono questi test attraenti per i pazienti.

In primo luogo si tratta di metodiche poco o nulla invasive e quindi accattivanti che offrono una promessa di diagnosi immediata e apparentemente "certa"; e allo stesso tempo dei modelli di gestione dietetico-nutrizionale, spesso sbilanciati, che promettono in pochi mesi di poter superare i disturbi, senza tener conto delle ripercussioni subcliniche di eventuali carenze o eccessi di macro- e micronutrienti.

La percezione della presenza di una allergia o intolleranza alimentare nei bambini conduce nel 20% dei casi a diete di eliminazione, non basate su una diagnosi specifica, che hanno ripercussioni importanti sullo stato nutrizionale del bambino.

Il caso clinico seguente ne è una chiara esemplificazione.

CASO CLINICO - CARLO

Carlo è un bimbo di 3 anni di età che si presenta a visita per una diarrea cronica associata a dolori addominali ed emesi post-prandiale. L'anamnesi evidenzia che i sintomi sono stati scatenati da alcune caramelle e da alimenti surgelati. Carlo soffre di bronchite ricorrente e ha una sorella di due anni più grande con allergia al latte vaccino. Il bambino è stato allattato al seno per i primi 4 mesi di vita, quindi è stato nutrito con una dieta fisiologica, ma priva di latte e derivati nel timore di una

allergia alle proteine del latte vaccino. L'esame obiettivo mostra un deficit staturo-ponderale e una distensione addominale. Viene condotto uno prick test cutaneo che evidenzia una positività per la soia, ma non per altri alimenti. Il dosaggio ematico delle IgE riporta valori elevati (64 KUI/L); il Rast risulta tuttavia negativo.

Viene prescritta una dieta priva di soia, con miglioramento significativo della sintomatologia eccetto che per un episodio di vomito seguente l'ingestione di una caramella contenente lecitina di soia. Vengono fornite indicazioni precise sulla lettura delle etichette per evitare l'introduzione di lecitina di soia, nascosta fra gli ingredienti di prodotti industriali. A distanza di 6 mesi si tenta la reintroduzione dell'alimento (4,31 g/100 g) con test di provocazione orale in doppio cieco e analisi della permeabilità intestinale. La lecitina di soia ha scatenato una diarrea protrattasi per una settimana, mentre il placebo non ha avuto alcun effetto. Durante provocazione con l'allergene, il rapporto lattulosio/mannitolo ha mostrato un netto incremento rispetto al test condotto a digiuno, a dimostrazione di una alterazione nella permeabilità intestinale. Durante test di provocazione con placebo non sono state osservate modificazioni.

Il caso offre lo spunto per alcune importanti considerazioni.

Innanzitutto è sempre necessaria una dimostrazione della presenza di una allergia alimentare ricorrendo a metodiche diagnostiche affidabili. L'iter diagnostico per le allergie alimentari deve procedere secondo step ben definiti:

- anamnesi ed esame obiettivo;
- accertamento allergologico di primo livello con test cutanei in vivo (skin prick test, prick by prick, patch test) e/o test sierologici per la ricerca di IgE specifiche (possibili, con entrambe le metodiche, falsi positivi e falsi negativi) e test in vitro (Prist e Rast);
- conferme diagnostiche con diete di eliminazione e test di provocazione (in aperto, singolo cieco e doppio cieco), condotti secondo seri criteri prestabiliti.

Accertata la presenza di una allergia a uno o più alimenti vanno impostate diete di eliminazione che assicurino un adeguato intake calorico e un idoneo apporto di macro- e micronutrienti. I bambini con allergie alimentari mostrano deficit di crescita rispetto ai soggetti non allergici, presentando una correlazione positiva fra il numero di alimenti esclusi e la durata della dieta.

Un passo determinante è la valutazione nutrizionale i cui obiettivi sono assicurare crescita e sviluppo adeguati

nell'ottica di un intervento di prevenzione delle reazioni avverse, nonché riconoscere e trattare un'eventuale condizione di malnutrizione. L'analisi dello stato nutrizionale di un bambino con allergia alimentare deve seguire un percorso che inizia dall'anamnesi dietetica dettagliata e procede con la valutazione dei parametri antropometrici (indicativi di un idoneo intake proteico-energetico), con l'esame obiettivo speciale (indicativo di eventuali deficit di micronutrienti), la registrazione dei consumi, nonché l'individuazione di interventi nutrizionali personalizzati seguiti da un appropriato follow-up. I bambini con rilevazioni staturo-ponderali inferiori al 5° percentile o che manifestino una variazione negativa di due o più percentili in un anno devono essere considerati a rischio nutrizionale. Occorre sottolineare che gli allergeni principali, come latte, uovo, soia, pesce, noci e cereali rappresentano la fonte proteica a più elevato valore biologico e costituiscono elementi indispensabili per l'apporto di micronutrienti fondamentali come le vitamine di gruppo B. Per questa ragione le diete pianificate devono contenere un appropriato quantitativo di aminoacidi essenziali, ricavabili da legumi e vegetali o da integrazioni con idrolisati proteici o miscele aminoacidiche apposite, nei bambini di età superiore a 1 anno, e possono rendersi necessarie supplementazioni vitaminiche.

Bisogna, in particolare, considerare che il latte vaccino

è una importante fonte di calcio, fosforo, vitamina B2 (riboflavina), vitamina B5 (acido pantotenico), vitamina B12 (cobalamina), vitamina D, proteine e lipidi, i cui livelli di assunzione raccomandati per età potrebbero non essere soddisfatti dalle diete di esclusione di questo alimento.

Bibliografia

- Ashley S, Dang T, Koplin J, et al. Food for thought: progress in understanding the causes and mechanisms of food allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2015;15:237-42.
- Berlin MC, Sampson HA. Mucosal immunology of food allergy. *Curr Biol* 2013;23:R389-R400.
- Christie L, Hine RJ, Parker JG, et al. Food allergies in children affect nutrient intake and growth. *J Am Diet Assoc* 2002;102:1648-51.
- EFSA. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the evaluation of allergenic foods and food ingredients for labelling purposes. *EFSA Journal* 2014;12:3894.
- Giovannini M, D'Auria E, Verduci E, et al. Nutritional management and follow up of infants and children with food allergy: Italian Society of Pediatric Nutrition/Italian Society of Pediatric Allergy and Immunology Task Force Position Statement. *Italian Journal of Pediatrics* 2014;40:1.
- Hobbles C, Skinner AC, Burks W, et al. Food allergies affect growth in children. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2015;3:133-4.
- Hua X, Goedert JJ, Pu A, et al. Allergy associations with the adult fecal microbiota: analysis of the American Gut Project. *EBioMedicine* 2016;3:172-9.
- Noimark L, Cox HE. Nutritional problems related to food allergy in childhood. *Pediatric Allergy and Immunology* 2008;19:188-95.
- Prescott SL, Pawankar R, Allen KJ, et al. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children. *World Allergy Organ J* 2013;6:21.
- Rona RJ, Keil T, Summers C, et al. The prevalence of food allergy: a meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol* 2007;120:638-46.

Fenilchetonuria, quale regime dietetico?

Giuseppe Banderali

Direttore U.O. Neonatologia e Patologia Neonatale, Direttore U.O. Pediatria, A.O. San Paolo - ASST Santi Paolo e Carlo, Università di Milano



La fenilchetonuria (PKU) è una iperfenilalaninemia (HPA) dovuta a un errore congenito del metabolismo della fenilalanina (Phe), aminoacido essenziale, introdotto nel nostro organismo con le proteine della dieta e metabolizzato prevalentemente a livello epatico dal complesso enzimatico della fenilalanina idrossilasi (PAH). Tale enzima regola il catabolismo della Phe attraverso la prima fondamentale trasformazione in tirosina (Tyr), aminoacido precursore indispensabile per la sintesi di ormoni tiroidei, melanina, catecolamine, neurotrasmettitori cerebrali.

Nella popolazione caucasica l'incidenza della PKU è stimabile in circa 1 caso ogni 10.000 nati vivi/anno, indipendentemente dal sesso. In Italia, dove lo screening neonatale per l'iperfenilalaninemia è obbligatorio per legge dal 05/02/1992, nel 2015 sono stati individuati 161 neonati con HPA, di cui 20 con PKU classica. Seppur rara nel nostro Paese va tenuto presente che in altre nazioni, da cui provengono molti migranti, non sono attivi programmi di screening neonatale e quindi casi di PKU possono presentarsi all'attenzione del pediatra.

Il seguente caso clinico ne è un esempio.

CASO CLINICO - MOHAMED

Mohamed è un ragazzo tunisino di 17 anni da pochi mesi insieme alla madre e a due fratelli più piccoli è arrivato in Italia per ricongiungersi al padre, da 5 anni nel nostro Paese per lavoro.

Giunge all'attenzione del pediatra per una crisi convulsiva. L'anamnesi, raccolta grazie all'intervento di un mediatore culturale, evidenzia che Mohamed è nato a termine con un parto in casa; da bambino ha manifestato deficit motori e difficoltà nell'apprendimento e la madre riferisce un comportamento aggressivo e agitato del bambino. L'esame obiettivo evidenzia una iper-reflessia tendinea, ma assenza di tremori all'ipertensione delle mani.

Viene chiesta una Tac che risulta nella norma. Agli esami ematochimici viene evidenziato un valore di fenilalanina plasmatica (dietro specifica richiesta del suo dosaggio) pari a 1.670 mmol/L e una tirosinemia di 74 mmol/L. Mohamed ha una compromissione del quoziente intellettivo che al test risulta essere di 75. L'analisi nutrizionale mette in evidenza un frequente consumo di carne Halal e vegetali ad alto contenuto proteico. Viene posta diagnosi di PKU e si invia il ragazzo a un centro di riferimento per le analisi di livello più approfondito dove viene avviato un programma nutrizionale specifico con supplementazione di complesso vitaminico B.

La PKU è una patologia trasmessa con modalità autosomica recessiva: a oggi sono note più di 600 mutazioni nel gene PAH, localizzato a livello del cromosoma 12. Quando il PAH è deficitario ne consegue un accumulo di fenilalanina oltre i valori soglia a livello di vari liquidi biologici (sangue, urine, liquido cefalo-rachidiano). La fenilalanina attraversa la barriera emato-encefalica e il suo accumulo a livello cerebrale può compromettere lo sviluppo psicomotorio.

Nei soggetti misconosciuti e quindi non trattati si instaura un grave ritardo mentale (quoziente intellettivo inferiore a 50) con disturbi di carattere neurologico (25% epilessia, 30% tremori, 5% spasticità, 80% alterazioni elettroencefalografiche) e comportamentale (bambini iperattivi, agitati, soggetti a crisi di rabbia difficilmente controllabili), spesso associati a microcefalia, evidente soprattutto nei soggetti più ritardati, ridotta pigmentazione degli occhi, capelli e cute. Se diagnosticata alla nascita (quindi in fase pre-clinica), l'evoluzione clinica sfavorevole può essere prevenuta con una dieta ad apporto ridotto e controllato di fenilalanina.

Appena confermata la diagnosi di iperfenilalaninemia da deficit di PAH, il paziente con concentrazioni plasmatiche di fenilalanina maggiori/uguali a 360

μmol/L deve essere immediatamente sottoposto a un trattamento dietetico ad apporto basso e controllato di fenilalanina (essendo questo un aminoacido essenziale), con l'elaborazione di uno schema personalizzato e costantemente adeguato alle esigenze metabolico-nutrizionali durante le diverse fasi dello sviluppo.

Lo schema dietetico personalizzato prevede: l'assunzione di miscele aminoacidiche a contenuto di Phe basso o nullo, arricchite con vitamine, oligoelementi, acidi grassi essenziali; la restrizione nell'assunzione di proteine naturali, in particolare carne, uovo, pesce, prediligendo una dieta a impronta vegetariana; l'utilizzo di prodotti ipo/α-proteici.

La PKU è un esempio di come diete di esclusione debbano prevedere un supporto con integrazioni di micronutrienti. I bambini PKU in dietoterapia sono infatti a rischio di sviluppare carenze di quei principi nutritivi elettivi dei prodotti di origine animale, quali aminoacidi essenziali, alcuni micronutrienti (vitamine A, C, E, selenio, coenzima Q10), specialmente vitamine B2, B6 e B12, folati (che possono aumentare i livelli plasmatici di omocisteina), ferro, zinco, acidi grassi polinsaturi a lunga catena (LC-PUFA), carnitina, taurina.

Man mano che i bambini crescono, in particolare durante l'adolescenza, l'aderenza alla dieta diviene sempre più difficoltosa, prevalentemente in virtù del con-

fronto con i coetanei e della crescente indipendenza rispetto la famiglia. Il rischio di sviluppare problematiche neurologiche in epoca adulta nei soggetti con un buon controllo durante l'infanzia è veramente minimo. È più frequente che ciò si verifichi in relazione a severi difetti di vitamina B12: per tale motivo è opportuna una supplementazione vitaminica giornaliera.

Bibliografia

- Blau N, Bélanger-Quintana A, Demirkol M, et al.; European PKU centers.. Management of phenylketouria in Europe: survey results from 19 countries. *Mol Genet Metab* 2010;99:109-15
- Blau N, van Spronsen FJ, Levy HL. Phenylketonuria. *Lancet* 2010;376:1417-27.
- Feillet F, Agostoni C. Nutritional issue in treating phenylketonuria. *JIMD* 2010;33:659-64.
- Giovannini M, Verduci E, Salvatici E, et al. Phenylketonuria: nutritional advances and challenges. *Nutr Metab (Lond)* 2012;9:7.
- Hanley WB, Feigenbaum A, Clarke JT, et al. Vitamin B12 deficiency in adolescent and young adults with phenylketonuria. *Lancet* 1993;342:997.
- Lee, PJ, Smith, I, Lilburn, M, et al. Symptomatic vitamin B12 deficiency after anaesthesia in phenylketonuria (PKU). *J Inher Metab Dis* 1998;21(Suppl 2):13.
- MacDonald A, Rocha JC, van Rijn M, et al. Nutrition in phenylketonuria. *Mol Genet Metab* 2011;104:S10-S18.
- Percorso diagnostico, terapeutico e assistenziale (PDTA) per l'iperfenilalaninemia - Regione Lombardia.
- Società Italiana per lo studio delle Malattie Metaboliche Ereditarie e lo Screening Neonatale (SIMMESN). Rapporto tecnico sui programmi di screening neonatale in Italia anno 2015.

Le vitamine del complesso B sono utili nel bambino con obesità?

Adima Lamborghini

Componente Comitato Scientifico FIMP



L'obesità è una patologia prodotta da fattori multipli nutrizionali, genetici, endocrini e ambientali in cui gioca un ruolo fondamentale lo squilibrio tra apporto energetico ed esercizio fisico.

Nell'infanzia e nell'adolescenza questa patologia predispone i soggetti a complicanze a lungo termine quali diabete mellito, malattia cardiovascolare e dislipidemia, steatosi epatica, alterazioni dell'apparato muscoloscheletrico.

Appare paradossale associare il concetto che un eccessivo intake alimentare ed energetico possa essere associato a un deficit di micronutrienti. In realtà studi di popolazione statunitensi sugli apporti alimentari di giovani adolescenti confermano che solo il 30% assume regolarmente frutta, cereali e carne, solo l'1% rispetta le raccomandazioni nazionali mentre il 16% se ne discosta totalmente.

Alcune abitudini alimentari, tipiche dei soggetti in sovrappeso o obesi sono oggetto di studio per quanto riguarda la possibilità di favorire l'eccesso ponderale. L'obesità, che tradizionalmente è associata al concetto di "iper-nutrizione" viene oggi considerata una forma di malnutrizione, in quanto basata su alimenti ad alto contenuto calorico, ma scarsi o addirittura privi di vitamine e minerali essenziali.

Il seguente caso clinico è al proposito emblematico.

CASO CLINICO - MATTEO

Matteo, 10 anni, si presenta in ambulatorio per il periodico bilancio di salute. I valori antropometrici sono: peso kg 54 (> 97°) altezza 145 (90°), BMI 25,6 kg/m².

L'anamnesi alimentare rivela che Matteo assume solo pasta o riso sconditi, crocchette di carne, uova fritte. Praticamente assenti dalla dieta sono frutta e verdura e, come bevande, assume latte con cioccolato, almeno 2 soft drink ai pasti e tè freddo zuccherato.

Il bambino non presenta segni clinici di rilievo, ma, da circa due settimane, riferisce spesso intorpidimento e

formicolio degli arti, che la mamma ha attribuito alla sedentarietà.

All'esame obiettivo la deambulazione appare normale, così come la forza muscolare e la sensibilità al dolore e alla vibrazione. La scorretta alimentazione di Matteo, in presenza di parestesie soggettive agli arti, fa porre il sospetto di deficit di tiamina. Questa vitamina è presente nella carne di maiale e di manzo, nei cereali integrali, nelle uova, pesci, legumi e frutta secca. L'apporto con latte e latticini è scarso ed è assente nei grassi, nel riso bianco, nella frutta e nella verdura. L'eccessivo consumo di amidi (riso, pasta bianca e patate) e di zuccheri determina un aumento della richiesta di tiamina, la cui funzione è quella di coenzima nel metabolismo dei carboidrati.

L'eccessivo consumo di tè inoltre riduce la biodisponibilità di vitamina B1 a causa dei polifenoli che ne inibiscono l'assorbimento. Viene pertanto impostato un regime dietetico più equilibrato e consono alle necessità di crescita del bambino, con aggiunta di supplementazione di complesso vitaminico B. Alla seguente visita dopo un mese, la sintomatologia non è più presente.

In numerosi studi deficit multipli di nutrienti sono stati rilevati con maggiore frequenza nei soggetti con elevato BMI rispetto ai normopeso. I dati ricavati dal Bogalusa HeartStudy hanno ad esempio evidenziato come la maggior parte dei bambini di 10 anni di età con elevati valori di BMI non raggiungesse il livello minimo di assunzione di vitamine quali A, B6 e D, oltre a calcio, magnesio, riboflavina, fosforo, zinco e ferro.

Bambini e adolescenti con obesità hanno concentrazioni plasmatiche di vitamina B12 significativamente inferiori rispetto ai coetanei normopeso e il 10% dei soggetti obesi ha concentrazioni di vitamina B12 insufficienti.

Studi condotti su soggetti adulti hanno evidenziato una correlazione inversa tra BMI (body mass index, indice

di massa corporea) e livelli di vitamina B12 a indicare come a un aumento di BMI corrisponda una riduzione in livelli di vitamina B12.

In un recente studio messicano su una popolazione pediatrica, i livelli di acido folico e cianocobalamina sono risultati inversamente correlati con il BMI, e concentrazioni più elevate di vitamina B12 sono state associate a un rischio ridotto di obesità; questi micronutrienti, quindi, potrebbero giocare un ruolo nell'adipogenesi e nel rischio di obesità in età pediatrica.

Particolarmente interessanti sono anche i risultati di uno studio italiano relativo ai livelli di vitamina B12, omocisteina e acido folico in 109 bambini, 94 prepuberi e 15 puberi, di età media $8,2 \pm 3,1$ anni. I soggetti sono stati suddivisi in 3 gruppi: 39 erano obesi, 33 con infezioni respiratorie ricorrenti (IRR) atopici e 37 erano controlli sani.

Lo studio ha evidenziato come i bambini obesi e quelli atopici con IRR mostrino alterazioni dei livelli di vitamina B12, acido folico e omocisteinemia che potrebbero favorire lo stress ossidativo, lo sviluppo di aterosclerosi e malattie cardiovascolari o aumentare la risposta allergica. La spiegazione di queste osservazioni potrebbe essere legata alle caratteristiche della alimentazione dei piccoli con obesità, ricca di carboidrati e grassi e povera di alimenti contenenti proteine animali. Gli alimenti a bassa densità nutrizionale ma ad alta densità calorica possono rappresentare anche il 30% dell'apporto energetico giornaliero e il loro quantitativo nella dieta correla inversamente con l'apporto di micronutrienti.

Diete incongrue e non bilanciate possono, inoltre, essere intraprese in maniera autonoma, peggiorando lo stato nutrizionale. È stato osservato che la vitamina B12 è

inversamente correlata non soltanto al BMI, ma anche al FMI (Fat Mass Index) e all'insulino-sensibilità (o resistenza) (HOMA), senza differenza di genere.

Va dunque sfatata una credenza secondo cui le vitamine del gruppo B non andrebbero utilizzate nei bambini con obesità per un ipotetico rischio di aumento dell'appetito. La realtà è che i soggetti con obesità sono a maggiore rischio di deficit di micronutrienti in particolar modo del complesso vitaminico B la cui supplementazione può al contrario migliorare l'efficienza dei processi metabolici.

La valutazione della dieta dei bambini con obesità o sovrappeso dovrebbe pertanto includere una attenta analisi di questi fattori.

Bibliografia

- Barton BA, Eldridge AL, Thompson D, et al. The relationship of breakfast and cereal consumption to nutrient intake and body mass index: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Journal of the American Dietetic Association* 2005;105:1383-9.
- Gunanti IR, Marks GC, Al Mamun A, et al. Low serum vitamin B12 and folate concentrations and low thiamin and riboflavin intakes are inversely associated with greater adiposity in Mexican American children. *J Nutr* 2014;144:2027-33.
- Iglesia I, Gonzales-Gross M, Huybrechts I, et al. Associations between insulin resistance and three B-vitamins in European adolescents: the HELENA study. *Nutr Hosp* 2017;34:568-77.
- Macfarlane AJ, Greene-Finestone LS, Shi Y. Vitamin B12 and Homocysteine status in a folate-replete population: Results from the Canadian health measures survey. *Am J Clin Nutr* 2011;94:1079-87.
- Munoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, et al. Food intakes of US children and adolescents compared with recommendations. *Pediatrics* 1997;100:323-9.
- Pinhas-Hamiel O, Doron-Panush N, Reichman B, et al. Obese children and adolescents a risk group for low vitamin B12 concentration. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:933-6.
- Savastio S, Donis M, Grasso N, et al. Vitamin B12, folate and homocysteine status in obese and atopic children: a preliminary. *MinPed* in press.

Bambini di etnie diverse: quando ricorrere alla supplementazione vitaminica?



Domenico Careddu

Specialista in Pediatria, Specialista in Idrologia Medica; FIMP - Segretario Nazionale all'Organizzazione

I bambini di diversa etnia appartengono in larga percentuale alle varie categorie dei bambini migranti: bambini nati in Italia da genitori immigrati; bambini nati nei Paesi in via di sviluppo e immigrati con le famiglie, bambini adottati all'estero, bambini ROM, bambini figli di profughi e rifugiati politici, adolescenti stranieri non accompagnati. Ognuna di queste categorie ha differenti problematiche, relative sia alle condizioni di salute psico-fisiche (condizionate dal luogo di origine e dalle modalità con le quali ha raggiunto il nostro Paese), sia all'assistenza, sia all'integrazione culturale, linguistica e religiosa.

Il caso clinico seguente illustra una situazione di inadeguata nutrizione dovuta alle tradizioni e alle differenze culturali riscontrabili nei bambini di etnia diversa.

CASO CLINICO - YASSINE

Yassine è un bambino di 5 anni, nato e vissuto in una zona rurale nel sud della Tunisia.

Da circa 6 mesi è arrivato in Italia insieme alla madre e una sorellina più piccola (2 anni), per ricongiungersi con il padre (in Italia per lavoro già da 6 anni).

La famiglia è di religione musulmana. Yassine non frequenta la scuola materna.

Alla prima visita pediatrica, Yassine si colloca al 10° centile per il peso e al 3°-10° centile per la statura. All'esame obiettivo si apprezzano numerose carie, un lieve varismo tibiale, un soffio sistolico 1-2/6 al mesocardio (mai indagato), cute secca e desquamante. Il bambino è circonciso. All'anamnesi vengono riferiti alcuni episodi di gastroenterite. Yassine ha effettuato le vaccinazioni previste nel suo Paese di origine ma non ha mai effettuato accertamenti clinico-diagnostici né visite pediatriche di controllo. Non ha mai assunto vitamina D.

Non frequentando la scuola materna, Yassine consuma

tutti i pasti a casa. I pasti sono preparati dalla mamma, in osservanza e rispetto di quanto stabilito dalla loro religione e secondo le abitudini culinarie tradizionali. La mamma conosce poco la lingua italiana e ha difficoltà a fare la spesa (si fa accompagnare da una conoscente tunisina, in Italia da più anni e saltuariamente dal marito). Il bambino consuma 3-4 pasti al giorno. L'anamnesi nutrizionale mostra alcuni aspetti di criticità. Il bambino non assume latte, consuma poca carne e assume molti vegetali (frutta e verdura). Consuma bevande zuccherate/gassate in eccesso, ha una saltuaria assunzione di pesce. I pasti risultano poco bilanciati sia per i macro- sia per i micronutrienti. In particolare il quadro nutrizionale si caratterizza per lo scarso apporto calorico quotidiano (circa 1200 kcal/die, rispetto alle 1400-1670 kcal/die previste dai LARN 2014 - www.sinu.it), lo scarso apporto di ferro e vitamina B12 e di vitamina D (mancata supplementazione/scarsa esposizione solare), un elevato consumo di vegetali che riducono l'assorbimento di ferro, vitamine e oligoelementi e lo scarso apporto di acidi grassi polinsaturi/DHA legato al basso consumo di pesce.

L'esame obiettivo e l'anamnesi evidenziano uno scarso accrescimento staturo-ponderale, con probabile carenza sia di macro- sia di micronutrienti, in particolare di ferro, vitamina D, vitamina B12 e acidi grassi della serie omega-3/omega-6. Viene prescritta una dieta basata su 5 pasti quotidiani che, nel rispetto della cultura e della fede religiosa, assicuri un apporto calorico adeguato (1500 Kcal/die) e un contenuto bilanciato sia di macro- che di micronutrienti.

Il pediatra prescrive accertamenti diagnostici in merito alla scarsa crescita staturo-ponderale, associati a una valutazione più ampia, comprendente la valutazione dello stato marziale e dei livelli di vitamina D.

Viene proposta la supplementazione con vitamina D,

ferro, complesso vitaminico B e acidi grassi polinsaturi (durata da definire sulla base dei risultati degli esami richiesti).

Si programmano visite di follow up. Gli esami confermano la presenza di uno stato di malnutrizione, con livelli patologici di vitamina D [25(OH)D nanogrammi/l], ferro e proteine.

Si segnala un valore di TSH ai limiti superiori della norma, con FT3 ed FT4 normali. Il follow-up a 6 mesi evidenzia un miglioramento dei parametri di crescita e dei centili (25° centile per il peso e per la statura), con una normalizzazione della sideremia, dei livelli di vitamina D, della proteinemia e del TSH.

Il pediatra oggi si trova a dover saper gestire situazioni molto diverse tra loro quando è chiamato a interfacciarsi con bambini di varie etnie. In Italia oggi sono presenti 190 etnie diverse, si parlano 80 lingue differenti e si professano 20 religioni diverse.

Se da un lato sono presenti bambini che, grazie alle famiglie ormai radicate nel nostro Paese, diventano italiani, dall'altro si osserva un numero crescente di bambini che arrivano senza genitori.

Sono realtà opposte e con problematiche completamente differenti.

Proprio tra gli irregolari, i profughi, i minori non accompagnati, sono possibili stati di malnutrizione, legati alle condizioni di indigenza o alla mancata integrazione con la nostra cultura e i nostri stili alimentari.

Il rachitismo, le anemie carenziali e i ritardi di crescita e puberali sono le situazioni di più frequente riscontro. Le anemie sideropeniche e da carenza di Folati e vitamina B12, in particolare, si correlano a diete vegetariane strette, carenti di vitamina B12, folati, vitamina C, ferro o che ne ostacolano l'assorbimento (tannino e fitati), legate anche a motivi religioso-culturali che vietano l'assunzione di carne.

La popolazione nera non ispanica è stata vista essere a maggior rischio di deficit di riboflavina, mentre per quanto riguarda la vitamina B6, il cui fabbisogno incrementa in modo lineare all'età, il discorso è valido anche per l'etnia ispanica soprattutto nelle età oltre i 6 anni.

Anche solo intuitivamente, è facile immaginare le molteplici sfaccettature nutrizionali ascrivibili alle diverse abitudini tradizionali, culturali e religiose.

Le implicazioni nutrizionali delle diversità etniche sono state oggetto di diversi studi.

Uno studio multicentrico italiano ha incluso 1284 madri di bambini immigrati e raccolto retrospettivamente

notizie su allattamento e svezzamento (629 bambini), sulla alimentazione nella II e III infanzia (767 bambini) e sulle abitudini alimentari delle loro famiglie. I risultati dell'indagine mostrano che lo svezzamento avviene in epoche e con modalità sovrapponibili a quelle dei bambini italiani, solo una minoranza dei bambini della II e III infanzia preferisce i cibi del Paese di origine a quelli italiani e lo spuntino di metà mattina e la merenda sono consumati più frequentemente in Italia rispetto al Paese di origine. In Italia i bambini immigrati consumano con minor frequenza che nel Paese d'origine: the, uova, pesce, verdure, legumi e frutta secca. Con maggior frequenza: pane, pasta e fiocchi di avena.

L'acquisizione da parte dei bambini immigrati delle abitudini alimentari italiane appare correlata all'essere nati in Italia e/o aver raggiunto i propri genitori in Italia da più di 4 anni, ma anche alla scolarizzazione dei minori immigrati.

Con l'obiettivo di comprendere le abitudini alimentari dei bambini di famiglie immigrate nel nostro Paese, il Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della salute dell'Istituto Superiore di Sanità ha condotto due indagini conoscitive una nel 2012, l'altra nel 2014. La prima indagine è stata condotta in 2355 scuole per un totale di 46.492 bambini coinvolti, 48.682 genitori intervistati, 41.800 figli di madre italiana e 4.880 figli di madre proveniente da Paesi a forte pressione migratoria. La seconda indagine ha coinvolto 48.426 bambini e 50.638 genitori.

Le madri di nazionalità straniera erano il 13,1% (entrambi i genitori stranieri 9%; un genitore straniero e uno italiano 4,6%). Principali nazionalità rappresentate: Rumeni 17%, Albanesi 12%, Marocchini 11%. Da queste indagini emerge che tra i bambini migranti vi è una maggiore sedentarietà e un maggiore consumo di bevande zuccherate/gassate rispetto ai coetanei italiani. Si tratta di due importanti fattori di rischio per lo sviluppo di patologie metaboliche.

Il risultato delle indagini è invece eterogeneo per quanto riguarda l'attività fisica e il consumo quotidiano di frutta e verdura.

Deve essere tenuto presente che le famiglie immigrate tendono ad assimilare le abitudini alimentari italiane e le mamme immigrate in Italia dedicano meno tempo alla preparazione dei cibi, rispetto al loro Paese. La cucina può essere considerata la soglia più accessibile di una cultura e il modo più facile per arrivare a una contaminazione tra diverse culture mantenendo la propria identità. L'integrazione tra popoli passa quindi anche dal menù dei più piccoli.

FIGURA 1. Piramide alimentare transculturale per l'infanzia.

Non solo pasta e riso: nei piatti dei bambini entrano sorgo, miglio e quinoa. Germogli di bamboo e foglie di cassava accanto a pomodori e melanzane. E come frutta mele, arance, ciliegie, ma anche litchis e papaya. Questa strategia nutrizionale proposta dalla Società Italiana di Pediatria è evidenziata nella cosiddetta Piramide alimentare "transculturale", uno strumento di educazione alimentare per tutti i bambini basato su alimenti "globalizzati" (Fig. 1). I principi della Piramide alimentare transculturale per l'età pediatrica, promossa dalla Società Italiana di Pediatria, sono quelli della dieta mediterranea – patrimonio culturale immateriale dell'umanità secondo l'UNESCO –, integrata da cibi multietnici: elevata assunzione di verdura, legumi, frutta, noci e cereali integrali; consumo di pesce medio alto; elevata assunzione di acidi grassi insaturi (olio di oliva); basso intake di acidi saturi grassi e di prodotti caseari; ridotta assunzione di carne, soprattutto rossa, apporto moderato di sale e attività fisica quotidiana (almeno un'ora al giorno).

BOX. I consigli per le famiglie di etnia diversa per orientarsi nella scelta degli alimenti

L'obiettivo della Piramide transculturale è far incontrare i dettami e principi di salute della dieta mediterranea con i sapori delle altre popolazioni che vivono nel nostro Paese all'insegna dello slogan "il cibo unisce".

Ma è importante suggerire una scelta di alimenti adeguati:

- **LATTE** preferire latte e yogurt parzialmente scremati (o alla frutta);
- **CEREALI** privilegiare pane e cereali integrali e riso parboiled (quest'ultimo massimo 2 volte alla settimana). Si raccomanda la cottura al dente. Variare la scelta considerando anche cereali tipo di altre tradizioni, quali sorgo, miglio, grano saraceno, quinoa, amaranto;
- **PANE** un panino al giorno, preferire quello preparato con farina integrale o con farina tipo 1;

- CARNE pollo, coniglio, tacchino, vitello, manzo magro, maiale sgrassato;
- PESCE preferire il pesce azzurro (sarda, alici), evitando quelli di grossa taglia (spada e tonno). Merluzzo, nasello, sgombero, spigola o persico meglio non più di una volta a settimana. Cefalopodi, tipo calamari e polpo, non più di una volta a settimana;
- LEGUMI associarli sempre (freschi, secchi o surgelati) ai cereali come piatto unico in alternativa al primo e secondo piatto;
- FRUTTA consumarla 2-3 volte al giorno, preferendo quella di stagione. Non frullata o passata. Nella scelta valutare anche la frutta di altre tradizioni alimentari, quali frutto del baobab, frutto della passione, mango, guava. Da non assumere più di 2-3 volte alla settimana: kiwi, uva, banana, ananas, papaya, jackfruit. Da limitare (1 volta alla settimana): plantano o datteri o avocado o tamarindo;
- VERDURA consumare (fresca o surgelata non frullata o passata) 2 volte al giorno. Preferire verdura di stagione (pomodori, zucchine, peperoni, okra, foglie di cassava, germogli di bamboo);
- CONDIMENTI privilegiare l'olio extravergine di oliva e limitare il sale;
- COTTURA preferire quella in umido, al vapore, al forno, al cartoccio.

Bibliografia

- Balistreri KS, Van Hook J. Socioeconomic status and Body Mass Index among Hispanic children of immigrants and children of natives. *American J Public Health* 2009;99:2238-46.
- Cataldo F, Pacchin M, Accomando S, et al.; the Italian Society of Pediatrics National Working Group on Immigrant Children (GLNBI). Dietary habits in children of immigrant families from developing countries: an Italian multicentre study. *Ital J Pediatr* 2006;32:288-95.
- Denham R, Power C, Li L. Adverse childhood experiences and child-to-adult height trajectories in the 1958 British birth cohort. *Int J Epidemiol* 2013;42:1399-409.
- Maximova K, O'Loughlin J, Gray-Donald K. Healthy weight advantage lost in one generation among immigrant elementary schoolchildren in multi-ethnic, disadvantaged, inner-city neighborhoods in Montreal, Canada. *Ann Epidemiol* 2011;21:238-44.
- Perreira KM, Ormelas JJ. The physical and psychological well-being of immigration children. *Future Child* 2011;21:195-218.
- Piramide alimentare. Consultabile su: www.sip.it/in-evidenza/piramide-alimentare-per-leta-pediatria-ora-e-transculturale.
- Redlefsen T, Commentz J, Meigen C, et al. Reference values for height, weight and Body Mass Index of German born Turkish children. *Anthropol Anz* 2007;65(3):263-74.
- Sistema di Sorveglianza Okkio alla salute. Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della salute. Risultati indagini 2012-2014. Consultabile su: www.iss.it/binary/publ/cont/ONLINE_Okkio.pdf.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD) and U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics (Hyattsville, MD). What We Eat in America, NHANES 2013-2014, individuals 2 years and over (excluding breastfed children), day 1. Consultabile su: www.ars.usda.gov/nea/bhnrc/fsrg. (ultimo accesso 11/09/2107).

È possibile l'adozione di una dieta vegana in un bambino in crescita?

Hellas Cena

Medico Chirurgo, Specializzato in Scienza dell'Alimentazione - indirizzo Dietologico e Dietoterapico,
Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pavia
Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense, Unità di Scienza dell'Alimentazione,
Laboratorio di Dietetica e Nutrizione Clinica, Pavia



L'adozione di una dieta di esclusione estrema, come il veganesimo, rappresenta un fenomeno demograficamente sempre più frequente nel nostro Paese, anche in età pediatrica. Secondo i dati Eurispes 2017, se la popolazione che segue una dieta vegetariana è stabile (circa il 7,6%), è in forte aumento il numero di coloro, circa il 3%, che praticano una dieta vegana (nel 2016 erano 1%), mentre diminuisce al 4,6% il numero lattovo-vegetariani o LOV (nel 2016 erano il 7,1%).

La dieta vegana prevede il consumo esclusivo di vegetali con eliminazione di carni, pollame, pesce e derivati animali, quindi latticini, uova e miele.

La minore varietà di alimenti che caratterizza la dieta vegana rende più complesso il soddisfacimento dei livelli di assunzione raccomandati di nutrienti nei bambini, e con maggiore facilità si possono manifestare carenze nutrizionali sub-cliniche o palesi, clinicamente significative, quando l'organismo è in crescita e quando aumentano i fabbisogni nutrizionali, come dimostra il seguente caso clinico.

CASO CLINICO - FRANCESCA

Francesca è una ragazzina di 10 anni che pratica ginnastica artistica da quando aveva l'età di 5 anni. Si rivolge al medico per la presenza negli ultimi due mesi di un corteo sintomatologico composto da calo ponderale, astenia, parestesie, difficoltà di concentrazione, deflessione del tono dell'umore, inappetenza. Un'analisi del sangue richiesta autonomamente dai genitori evidenzia uno stato anemico.

Dal colloquio si apprende che l'attività sportiva praticata prevede 3 allenamenti settimanali di 2 ore ciascuno oltre a frequenti saggi/competizioni nel fine settimana, con un notevole dispendio energetico. La dieta, varia ed equilibrata fino all'anno precedente, che era ba-

sata su un frazionamento di 5-6 pasti al giorno con un apporto energetico giornaliero di circa 2200 Kcal, è da circa 10 mesi virata in un regime vegano, per scelta familiare.

Una dieta vegana in età pediatrica può portare a problematiche nutrizionali ingenti, soprattutto se non viene integrata con supplementazioni adeguate e in assenza di una stretta sorveglianza medica.

Tanto più la dieta è restrittiva tanto più è difficile ottenere un apporto energetico, di macro- e micronutrienti, pari a quello raccomandato per età e sesso.

In considerazione della dieta seguita da Francesca, dell'aumentata richiesta di energia legata all'attività sportiva e dei sintomi recentemente comparsi, è necessario ristabilire un adeguato apporto nutrizionale, pur nel rispetto del «modello dietetico» scelto.

La sintomatologia riferita dalla bambina e dai suoi genitori evidenzia uno stato carenziale da un punto di vista nutrizionale, soprattutto per quanto riguarda l'apporto di vitamine del gruppo B e minerali, come calcio, ferro, zinco, e in particolare di cobalamina. Si decide una supplementazione specifica e si forniscono indicazioni per quanto riguarda la scelta di alimenti che possano fornire macronutrienti come proteine e micronutrienti come vitamine del gruppo B, calcio, ferro, zinco, ecc. molto importanti per la crescita.

Dopo due mesi un controllo evidenzia un netto miglioramento sintomatologico e una normalizzazione dei parametri ematochimici.

L'European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) in un recente position paper ammonisce i genitori che scelgono diete di esclusione sulle possibili gravi conseguenze di tali regimi, come scarsa crescita, rachitismo, deficit cognitivi irreversibili, atrofia cerebrale fino alla morte,

nel caso non si somministrino adeguati supplementi di vitamina B12 e non si arricchisca la dieta con vitamina D, ferro, zinco, folati, LC-PUFA Omega 3, proteine e calcio.

Tuttavia se i genitori di un bambino assistito scelgono questo regime dietetico il pediatra deve cercare di aiutarli a non commettere errori nutrizionali, suggerendo gli accorgimenti più appropriati per evitare stati carenziali. È allora necessario pianificare con la famiglia un'alimentazione bilanciata con i gruppi alimentari utili in questo tipo di regime dietetico.

Per quanto riguarda l'apporto proteico, occorre ricordare che le proteine vegetali hanno un valore biologico inferiore rispetto a quelle animali e con un valore biologico più basso. Numerose evidenze suggeriscono di aumentare l'intake proteico del 15-20% nei bambini vegani oltre i 6 anni di età. Ciò può essere ottenuto con l'assunzione di legumi e cereali (meglio se contemporaneamente o a breve distanza tra loro), in grado di compensare le rispettive carenze di metionina e lisina. È possibile ricorrere anche a un uso maggiore di pseudo cereali, come quinoa, grano saraceno e amaranto, i quali hanno un contenuto in aminoacidi che è più elevato e completo di quello dei cereali tradizionali consumati sulle nostre tavole. Una criticità è tuttavia rappresentata dal fatto che, per raggiungere una copertura dei fabbisogni paragonabile a quella ottenibile con i cibi di origine animale, occorrerebbe introdurre quantitativi elevati con risvolti negativi sia sulla compliance sia sull'apporto energetico giornaliero. Per aumentare l'apporto di acidi grassi insaturi e di energia è utile il consumo di frutta secca (come noci, mandorle, nocciole ecc.) e di semi oleaginosi (semi di zucca, lino, canapa, girasole, sesamo ecc.), i relativi olii, fonti di acidi grassi specialmente della serie omega-3, necessari per preservare le funzioni cardiaca, cerebrale e retinica, e infine olio di oliva, extravergine, a elevato contenuto di acido oleico ricco di antiossidanti.

Tuttavia, la dieta vegana, nonostante sia ricca di vitamine e sali minerali provenienti da fonti vegetali, è a rischio di far sviluppare un deficit di vitamina B12 poiché nessun vegetale ne contiene quantità significative. Pertanto la vitamina B12, in chiunque adotti un regime vegano, va sempre integrata. Mentre la dieta vegana tipicamente contiene molte verdure a foglia verde, che se consumate crude apportano quantità adeguate di acido folico, la cui forte disponibilità può portare al

fenomeno definito trappola dei folati, in cui alte concentrazioni di folato sierico mascherano un silente deficit funzionale, che insieme al deficit di vitamina B12 porta a manifestazioni ematologiche, come l'anemia. Le manifestazioni ematologiche e l'anemia precedono i segni neurologici, che sono più gravi e per lo più irreversibili.

È inoltre necessaria una maggiore assunzione di vitamina D e di adeguate quantità di calcio con la dieta, non trascurando cibi quali legumi, sesamo, tahin (alimento derivato dal sesamo), mandorle, cavolfiori, acque calciche o a elevato residuo fisso.

Analogo discorso vale per il ferro, visto che la dieta vegana non prevede assunzione di ferro-eme di derivazione animale, a elevata biodisponibilità. Considerato che gli alimenti ricchi di acido citrico, acido ascorbico e altri acidi deboli favoriscono l'assorbimento di ferro non eme e quindi la sua biodisponibilità, è utile suggerire il condimento delle verdure/frutta con limone e/o abbinare i pasti con altre fonti di vitamina C.

Le criticità dello zinco nella dieta vegana sono sovrapponibili a quelle riscontrate per il ferro. Alimenti ricchi di zinco sono i semi di zucca, le mandorle, gli anacardi, i legumi, la quinoa e può comunque essere presa in considerazione una supplementazione specifica.

Nelle diete vegane si verifica facilmente anche la carenza di iodio dato che il fabbisogno è garantito essenzialmente dal pesce, dai suoi derivati, dai formaggi stagionati, dal latte e latticini, dalle uova. Un'alimentazione varia comprendente vari tipi di cereali, frutta, ortaggi, legumi, oltre alla scelta di utilizzare sale iodato, può consentire di evitare il rischio di carenza di tale elemento.

Bibliografia

- Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. J Am Diet Assoc 2009;109:1266-82.*
- Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, et al. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. JPGN 2008;46:99-110.*
- Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, et al. Complementary feeding: a Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. JPGN 2017;64:119-32.*
- Pawlak R, Lester RS, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. Eur J Clin Nutr 2014;68:541-8.*
- Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, et al. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. Eur J Nutr 2017;56:283-93.*

Conclusioni

Nell'età evolutiva un'alimentazione varia ed equilibrata consente di norma l'acquisizione dei micronutrienti, come le vitamine del gruppo B, necessari per regolare e garantire i processi di crescita e di sviluppo. Le vitamine del gruppo B rappresentano un pool di micronutrienti idrosolubili non sintetizzati dal nostro organismo che risultano determinanti per il metabolismo energetico e lo sviluppo e il buon funzionamento del sistema immunitario.

Le vitamine idrosolubili non si accumulano a livello cellulare, se non in minima parte, e le eventuali quote in eccesso vengono escrete con le urine: per questo motivo non provocano ipervitaminosi, al contrario di quelle liposolubili che invece tendono a essere immagazzinate all'interno dei tessuti corporei. È anche per questo motivo che le vitamine del complesso B devono essere apportate regolarmente in modo da assicurare un efficiente funzionamento dei processi biochimici cellulari. In molte condizioni, tuttavia, come in presenza di patologie cronico-degenerative, allergie alimentari, aderenza a particolari regimi dietetici, utilizzo di farmaci che inducono deplezione di micronutrienti (antibiotici, antimalarici, antitubercolari, cortisonici, estroprogestinici), alterazioni geneticamente determinate (ad es. polimorfismi genetici coinvolti nel metabolismo vitaminico), disordini congeniti o condizioni di aumentato fabbisogno (sport, impegno cognitivo intenso, convalescenza) è possibile l'insorgenza di un deficit vitaminico pur in presenza di una dieta bilanciata.

Diversità etniche e di abitudini alimentari possono rendere inadeguati gli apporti dei diversi nutrienti con la dieta in alcune popolazioni. Questo può determinare quadri di malnutrizione in difetto, o carenze selettive di micronutrienti, anche subcliniche.

Vanno anche considerate le modalità di preparazione e di conservazione degli alimenti, che spesso ne riducono in modo significativo il contenuto vitaminico. Il contenuto in vitamine di un alimento, infatti, può ridursi fino ad annullarsi per esposizione all'aria (vitamine A ed E), per effetto del calore (vitamine termolabili del gruppo B) e per effetto della luce (vitamina C). La corretta conservazione degli alimenti e la valutazione delle

eventuali modalità di cottura sono importanti per valutare i reali apporti di vitamine. Le vitamine idrosolubili, in particolare quelle del gruppo B, sono le più coinvolte, in quanto alcune procedure di preparazione industriale e di conservazione inadeguata – anche casalinga – degli alimenti possono indurre una denaturazione del contenuto vitaminico. La refrigerazione e la congelazione rapida, per esempio, preservano il contenuto di vitamina A, B1 e B2. La cottura in acqua sottrae ai vegetali gran parte del contenuto di vitamine idrosolubili, che possono essere recuperate in parte ingerendo anche i liquidi di cottura o minimizzando la quantità di acqua utilizzata durante la preparazione dei cibi.

Compito del pediatra è quello di preservare un adeguato stato nutrizionale, individuando anche gli stati sub-clinici di situazioni carenziali e suggerendo strategie volte a garantire il corretto apporto di micronutrienti indispensabili per il fisiologico funzionamento dell'organismo umano specialmente se nella fase di crescita è sottoposto a situazioni di ulteriori richieste energetiche. La supplementazione di complesso vitaminico B può rappresentare un utile strumento nelle mani del professionista per ottimizzare la salute dei propri piccoli assistiti aiutandoli a crescere e consegnandoli a una vita adulta in salute.

La rilevazione delle abitudini nutrizionali in età evolutiva, infatti, dimostra come la dieta di bambini e adolescenti sia caratterizzata frequentemente da errori nutrizionali che pongono le basi per lo sviluppo di malattie a insorgenza precoce e nell'età adulta.

In questo campo si può dunque intravedere un ruolo di primo piano per il pediatra, che mediante un attento counselling alimentare e un dialogo empatico e tuttavia autorevole con i genitori può porsi l'obiettivo di incidere positivamente sulle conoscenze e le scelte alimentari di tutta la famiglia.

Le preferenze non sono innate ma risultano da un processo di apprendimento che può essere guidato, sgombrando così il campo da un fatalismo che a volte impedisce di migliorare le abitudini nutrizionali dei nostri assistiti.

Appendice

TABELLE RIASSUNTIVE

Funzioni e manifestazioni cliniche della carenza di vitamine di gruppo B.

Vitamine	Funzioni	Manifestazioni carenziali
Tiamina (B ₁)	Agisce in decarbossilazioni ossidative	Inappetenza, apatia, sintomi gastrointestinali, confusione, irritabilità, debolezza muscolare, neurite, cardiopatia, disfonia, afonia Grave carenza: beri beri, encefalopatia di Wernicke
Riboflavina (B ₂)	È un costituente delle flavoproteine, enzimi importanti nelle reazioni di trasferimento dell'idrogeno; partecipa al metabolismo degli aminoacidi, degli acidi grassi, dei carboidrati	Lesioni delle mucose (cheilite, stomatite, glossite), alterazioni cutanee (dermatite seborroica), lesioni dell'epitelio oculare (congiuntivite, alterazioni corneali), anemia, arresto della crescita
Niacina (B ₃)	È un cofattore di sistemi di deidrogenasi	Pellagra (dermatite, diarrea, demenza), anoressia, apatia, irritabilità
Acido pantotenico (B ₅)	È un precursore del coenzima A	* Emicrania, irritabilità, astenia, parestesie, alterazioni comportamentali, crampi muscolari
Piridossina (B ₆)	È un costituente dei coenzimi per decarbossilazione e metabolismo degli acidi grassi	Irritabilità, convulsioni, neuriti, dermatite, cheilite, glossite, anemia
Biotina (B ₇)	È un coenzima per alcune carbossilasi	Acidosi metabolica, ipotonia, convulsioni, eczema, alterazione del tono dell'umore
Folati (B ₉)	Partecipa a reazioni di sintesi, riparazione e metilazione del DNA	Malformazioni congenite, anemia megaloblastica, insonnia, irritabilità, scarsa crescita, ritardo dello sviluppo psicomotorio, ipotonia, epilessia
Cobalamina (B ₁₂)	Partecipa alla sintesi del DNA e dell'emoglobina, al metabolismo dell'omocisteina	Astenia, inappetenza, alterazioni dello sviluppo psicomotorio, parestesie, ipotonia, convulsioni, depressione, anemia, leucopenia, trombocitopenia, glossite, vomito, diarrea, ittero, deficit cognitivi, iperomocisteina, rischio di difetti congeniti

* Sintomi studiati quasi esclusivamente in ambito sperimentale.

Fonti alimentari principali delle vitamine di gruppo B.

Vitamine	Alimenti
Vit. B1 (tiamina)	Cereali integrali, germe di grano, legumi, fegato, molluschi, funghi
Vit. B2 (riboflavina)	Fegato, uova, latte, pesce, cereali integrali, funghi
Vit. B3 (niacina)*	Fegato, pollame, carne, tonno, latte, legumi
Vit. B5 (ac. pantotenico)	Fegato, carne, cereali integrali, uova, vegetali, noci
Vit. B6 (piridossina)	Cereali integrali, fegato, spinaci, piselli, banane
Vit. B7 (biotina)**	Tuorlo uovo, frattaglie, carne, vegetali verdi
Vit. B9 (ac. folico) ***	Tuorlo uovo, frattaglie, vegetali a foglia verde, asparagi, germe di grano, legumi
Vit. B12 (cobalamina)	Carne, uova, pesce, molluschi, frattaglie, latte

* Può essere sintetizzata partendo dal triptofano; ** Può essere sintetizzata anche dalla flora batterica intestinale; *** Distrutta dai processi di cottura.

Valori di assunzione raccomandati dalle tabelle LARN per le vitamine del complesso B*.

Età	Tiamina (Vit. B1) mg	Riboflavina (Vit. B2) mg	Niacina Vit. B3) mg	Piridossina (Vit. B6) mg	Ac. folico (Vit. B9) mcg	Cobalamina (Vit. B12) mcg
1-3 anni	0,4	0,5	7	0,5	140	0,9
4-6 anni	0,5	0,6	8	0,6	170	1,1
7-10 anni	0,8	0,8	12	0,9	250	1,6
11-14 anni						
Maschi	1,1	1,3	17	1,2	350	2,2
Femmine	1	1,2	17	1,2	350	2,2
15-17 anni						
Maschi	1,2	1,6	18	1,3	400	2,4
Femmine	1,1	1,3	18	1,3	400	2,4

* Tabella modificata da: Società Italiana di Nutrizione Umana-SINU, 2014. LARN - Livelli di assunzione di riferimento per la popolazione italiana: VITAMINE. Assunzione raccomandata per la popolazione (PRI): valori su base giornaliera.
Consultabile su: www.sinu.it/html/pag/09-VITAMINE.asp. Ultimo accesso 20 ottobre 2017.

Finito di stampare nel mese di Aprile 2018
presso le Industrie Grafiche della Pacini Editore Srl
Via A. Gherardesca • 56121 Ospedaletto • Pisa
Telefono 050 313011 • Telefax 050 3130300
www.pacinimedicina.it



