

Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute

Argomenti di salute: le vitamine

Scoperte nel 1911 dal medico polacco Kazimierz Funk, che estrasse per la prima volta dalla crusca una sostanza in grado di curare il *beri beri*, le vitamine sono nutrienti essenziali alla salute la cui regolare assunzione, tramite gli alimenti, può avere effetti importanti nella prevenzione di numerose malattie, tra cui varie forme di anemia, di disturbi del sistema nervoso, fino ad alcuni tipi di cancro.

Le vitamine sono un insieme molto eterogeneo di sostanze chimiche, normalmente necessarie in minime quantità per i fabbisogni dell'organismo, nel quale regolano una serie di reazioni metaboliche, spesso funzionando come coenzimi. La carenza di vitamine, che è solitamente definita ipovitaminosi quando la vitamina è presente in quantità insufficienti nell'organismo e avitaminosi nei casi, molto più rari, in cui è totalmente assente, ha sintomi specifici a seconda del tipo di vitamina e può causare diversi disturbi o malattie.

L'ipovitaminosi può dipendere da una insufficiente assunzione di vitamina con gli alimenti, da un aumentato fabbisogno, come avviene ad esempio in gravidanza, o dalla presenza di alterazioni intestinali che ne impediscono l'assorbimento, come nel caso di alcune patologie o di alcolismo cronico. Solitamente, la somministrazione di dosi di vitamina, tramite l'alimentazione o integratori specifici, è sufficiente a eliminare i sintomi. Raramente si può manifestare anche la condizione contraria, quella di ipervitaminosi, derivante soprattutto da un eccesso di assunzione di integratori.

Secondo stime di [International Micronutrient Malnutrition Prevention and Control Program](#) (IMMPaCt), il programma dei CDC americani per eliminare la malnutrizione da micronutrienti, ci sono miliardi di persone che nel mondo presentano carenze di vitamina A, di [acido folico](#) e di altri micronutrienti non vitaminici, come ad esempio il ferro e lo [iodio](#), essenziali a un equilibrato sviluppo dell'organismo. Il risultato di tali carenze è la diffusa prevalenza di malformazioni neonatali, disabilità e difficoltà di apprendimento, cecità, ritardo mentale, sistema immunitario indebolito, ridotta capacità di operare e lavorare, perfino morte prematura. Lo stesso programma indica nel miglioramento della dieta, nell'introduzione di alimenti fortificati e nell'eventuale supplemento con [integratori alimentari](#) gli strumenti più efficaci per combattere la carenza vitaminica e di sali minerali.

Quante sono le vitamine e cosa fanno

Le vitamine si possono suddividere in due grandi gruppi:

- *idrosolubili*: non accumulabili dall'organismo e quindi da assumere quotidianamente con l'alimentazione. Si tratta di tutte le vitamine del gruppo B, compreso l'acido folico, della vitamina H, PP e C.
- *liposolubili*: vengono assorbite assieme ai grassi alimentari e accumulate nel fegato. La carenza si manifesta quindi in seguito a una mancata assunzione per tempi lunghi. Ne fanno parte la vitamina A, D, E e K.

Vitamine idrosolubili

Vitamine del gruppo B

tiamina (B1): necessaria nel metabolismo dei carboidrati, favorisce lo stato generale di nutrizione dei tessuti nervosi. La carenza causa danni al sistema nervoso, deperimento generale e alcune condizioni specifiche come il beri beri, molto diffuso tra le popolazioni che si cibano principalmente a base di riso brillato, e la sindrome di Wernicke, una grave forma di stato confusionale. La tiamina è molto diffusa sia negli alimenti vegetali che in quelli animali, come i cereali, i legumi, la carne di maiale, il lievito di birra, ed è prodotta in parte anche dalla flora intestinale ma il suo fabbisogno, che è di almeno **0,8 mg al giorno** (0,4 mg ogni 1000 kcal assunte) è appena coperto da un normale regime alimentare.

riboflavina (B2): importante per lo stato di nutrizione della pelle e delle mucose, la riboflavina è raramente scarsa nell'alimentazione delle popolazioni dei paesi ricchi. La sua carenza è invece evidente nelle popolazioni povere, dove associata a un generale stato di sottanutrizione, causa alterazioni della pelle, lesioni alle mucose e al tubo digerente. E' molto diffusa nel lievito di birra, nel germe di grano, nei cereali integrali, nel fegato, nella carne, nel latte e nelle uova ed è prodotta anche dalla flora intestinale. Una certa parte però viene perduta con la cottura dei cibi. Il fabbisogno giornaliero è di **0,6 mg ogni 1000 kcal assunte**.

acido pantotenico (B5): vitamina importantissima nella protezione da una serie di condizioni patologiche, è molto diffusa in tutti gli alimenti sia animali che vegetali, soprattutto nel fegato, tuorlo d'uovo, legumi e lievito di birra. E' carente solo in stati di grave denutrizione, e il suo fabbisogno quotidiano è di **3-12 mg al giorno**.

piridossina (B6): precursore di un enzima importante nel metabolismo dei composti azotati, la presenza della vitamina B6 influenza l'efficienza nell'utilizzo delle proteine da parte dell'organismo, ma anche la sintesi dell'emoglobina e il metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. La carenza di B6 è piuttosto rara, e solitamente causa apatia e debolezza, e in qualche caso una forma di anemia ipocromica, dove i globuli rossi sono più chiari del solito. E' molto diffusa tra gli alimenti, nella carne, nel pesce, nei legumi ed è resistente anche a molti trattamenti industriali. Il fabbisogno giornaliero è stimato in almeno **1,1 mg al giorno per le donne e 1,5 mg al giorno per gli uomini**.

cobalamina (B12): si tratta di un gruppo di sostanze contenenti cobalto, coinvolte nel metabolismo degli acidi grassi, degli amminoacidi e degli acidi nucleici. La condizione di carenza è piuttosto rara, e si può manifestare solo nei casi di dieta vegetariana stretta. In questo caso, è particolarmente delicata la fase di gravidanza, dove la carenza nella madre può avere effetti molto pericolosi per il nascituro. La carenza però può derivare anche dall'assenza del fattore che ne facilita l'assorbimento a livello intestinale, con conseguenti disturbi a carico del sistema nervoso e della produzione delle cellule del sangue, fino a una forma di anemia definita 'perniciosa'. E' presente in tutti gli alimenti animali in minime quantità, in particolare nel fegato, nella carne, nel pesce nel latte e nelle uova, ed è resistente alla cottura. Il suo fabbisogno minimo giornaliero, normalmente coperto dalla dieta, è di almeno **2 mg al giorno**.

acido folico (B9) L'acido folico (folato), è la vitamina B9. Non viene prodotto dall'organismo ma deve essere assunto con il cibo e dalla flora batterica intestinale, e il fabbisogno quotidiano in condizioni normali è di **circa 0,2 mg**. Negli ultimi decenni, l'acido folico è stato riconosciuto come essenziale nella prevenzione delle malformazioni neonatali, particolarmente di quelle a carico del tubo neurale, che si possono originare nelle prime fasi dello sviluppo embrionale. Durante la gravidanza, quindi, il fabbisogno di folato si raddoppia a 0,4 mg perché il feto utilizza le riserve materne.

Anche se il suo ruolo non è conosciuto nei dettagli, infatti, la vitamina B9 è essenziale per la sintesi del DNA e delle proteine e per la formazione dell'emoglobina, ed è particolarmente importante per i tessuti che vanno incontro a processi di proliferazione e differenziazione, come, appunto, i tessuti embrionali.

L'acido folico, tuttavia, contribuisce anche a prevenire altre situazioni di rischio alla salute.

La sua presenza abbassa i livelli dell'aminoacido omocisteina, associato al rischio di malattie cardiovascolari e infarti, anche se non si può al momento stabilire una associazione diretta tra assunzione di folati e riduzione del rischio cardiaco. Inoltre, sembra giocare un ruolo, non ancora ben chiarito, nella prevenzione di altri difetti e malformazioni congenite, come la labiopalatoschisi e alcuni difetti cardiaci congeniti.

Effetti della carenza di acido folico

La carenza di acido folico nelle prime fasi della gravidanza aumenta fortemente il rischio di malformazione del feto, in particolare di difetti del tubo neurale (DTN) associati a spina bifida o anencefalia. In generale, una carenza di folati può dare luogo con più facilità a esiti avversi (ritardo di crescita intrauterina, parto prematuro, lesioni placentari..).

Negli adulti, la carenza di acido folico può manifestarsi con l'anemia megaloblastica. Inoltre, è spesso associata a carenze di altri oligonutrienti (zinco, vitamina B12) che sono, a loro volta, ulteriori fattori di rischio teratogeno (ad es., difetti del tubo neurale). Una riduzione dell'assorbimento di acido folico, e/o un conseguente aumento del fabbisogno, possono derivare anche dall'assunzione di alcuni farmaci (barbiturici, estroprogestinici), da un elevato consumo di alcol, dal diabete mellito insulino-dipendente, dalla celiachia, o da alcune specifiche varianti di geni coinvolti nel metabolismo dei folati (metilene-tetraidrofolato-reduttasi, recettore dei folati).

Se le donne in età fertile presentano uno di questi fattori di rischio, quindi, è necessario che assumano con particolare attenzione la vitamina nel periodo periconcezionale. Le donne che rientrano in gruppi ad alto rischio (quelle che presentano una certa familiarità con malattie del tubo neurale, o che hanno avuto una precedente gravidanza con un DTN, o che sono affette da diabete mellito, obesità o epilessia) dovrebbero essere monitorate con particolare cura dagli operatori sanitari in quanto potrebbero necessitare di quantità maggiori di acido folico.

I difetti del tubo neurale (DTN)

Il tubo neurale è quella parte del feto che si sviluppa per formare il cervello, la scatola cranica e la spina dorsale. Quando il tubo neurale non si chiude correttamente e completamente durante le prime settimane di gravidanza, il bambino sviluppa gravi malformazioni congenite come la spina bifida e l'anencefalia.

La maggior parte di queste condizioni sono multifattoriali e risultano quindi dalla combinazione di elementi genetici e ambientali. Non è possibile prevedere se una donna avrà una gravidanza affetta da DTN, dato che il 95 per cento delle malformazioni si presentano in bambini nati da donne senza alcuna familiarità con queste condizioni.

La spina bifida è il più frequente DTN, dovuta a una incompleta chiusura della parte inferiore del tubo neurale. La spina bifida comporta conseguenze anche molto diverse, che vanno da problemi che possono essere corretti con interventi chirurgici a gravi disabilità fisiche e mentali. In questo secondo caso, si possono verificare paralisi degli arti inferiori, difficoltà di controllo degli organi interni (intestino e vescica), difficoltà nello sviluppo e apprendimento e ritardo mentale, talvolta idrocefalia. L'80-90 per cento dei bambini con spina bifida sopravvivono fino all'età adulta.

L'anencefalia è una condizione in cui il cervello si sviluppa in modo incompleto o non si sviluppa affatto in seguito alla incompleta chiusura della parte superiore del tubo neurale. I bambini con anencefalia muoiono prima della nascita o subito dopo.

Quando e come va assunto l'acido folico

Il tubo neurale si chiude entro 30 giorni dal concepimento (tra il 17esimo e il 29esimo giorno tipicamente), quando la donna spesso non sa ancora di essere incinta.

Data l'importanza dell'acido folico in questa fase, tutte le donne che programmano una gravidanza o che semplicemente sono in fase riproduttiva e non applicano misure anticoncezionali dovrebbero assumere acido folico giornalmente, sia tramite la dieta che con integratori. In una ipotesi minima, l'assunzione dovrebbe avvenire regolarmente perlomeno nel mese precedente il concepimento e per i primi tre mesi di gravidanza. Secondo un dato dei CDC americani, l'assunzione di acido folico può prevenire dal 50 al 70 per cento di alcuni tipi di malformazioni.

Data la difficoltà a soddisfare il fabbisogno minimo con la sola alimentazione durante la gravidanza, gli esperti raccomandano di agire su tre fronti allo stesso tempo: una dieta ricca di acido folico, l'uso di alimenti fortificati e l'assunzione quotidiana di integratori di acido folico.

Una dieta ricca di acido folico

L'acido folico si trova in abbondanza in alcuni alimenti come le verdure a foglia verde (spinaci, broccoli, asparagi, lattuga), le arance (e il succo di arancia dal concentrato), i legumi, i cereali, frutta come limoni, kiwi e fragole, e nel fegato. Il processo di cottura però distrugge la grande maggioranza di folato presente nei cibi.

Alimenti fortificati

Sono pochi i cereali che contengono acido folico in quantità tali da soddisfare con una singola razione il fabbisogno quotidiano. Nel 1998 la Food and Drug Administration (l'organismo federale statunitense per la sorveglianza sui farmaci e sugli alimenti) ha disposto l'aggiunta di acido folico a tutti i cereali 'fortificati' nella misura di 0,14 mg per 100 grammi di prodotto in granella.

Sono così acquistabili sul mercato americano alimenti fortificati come la farina, il pane, il riso e altri prodotti a base di cereali. In Italia, non esiste l'obbligo di produzione di alimenti fortificati, ma esiste solo una fortificazione volontaria adottata da alcune industrie

alimentari. Sono quindi presenti sul nostro mercato solo alcuni alimenti fortificati come cereali da colazione prodotti da industrie multinazionali, succhi di frutta, un latte speciale UHT e pochi altri prodotti.

Assunzione di un integratore

Ogni giorno, una donna in età fertile che preveda o perlomeno non escluda una gravidanza, dovrebbe assumere una pastiglia contenente 0,4 mg di acido folico. In alternativa, è possibile assumere una pastiglia da 0,5 mg ogni secondo giorno. Gli integratori di acido folico sono in vendita in tutte le farmacie e possono facilmente essere acquistati dietro presentazione di ricetta medica.

E' importante attenersi alle quantità indicate, perché un eccesso di vitamine (soprattutto se si assumono i complessi multivitaminici) può causare altri danni (un eccesso di vitamina A può dare luogo ad altri difetti di nascita, e la dose giornaliera consigliata è di 3000 UI). Sembra invece superato il problema per cui un eccesso di acido folico può mascherare una carenza di vitamina B12 che comporta una forma rara di anemia: sono infatti disponibili altri test che permettono di valutare rapidamente i livelli di B12 indipendentemente dalla presenza di folati.

Nonostante la dose raccomandata sia di 0,4 mg di acido folico al giorno, uno studio pubblicato su The Lancet nel 2001 stima che un aumento di questa dose fino a **5 mg al giorno** avrebbe effetti anche più incisivi nella riduzione del rischio di DTN.

Vitamina C – acido ascorbico

Oltre a partecipare a numerose reazioni metaboliche e alla biosintesi di collagene, di alcuni aminoacidi e ormoni, la vitamina C è anche un anti ossidante, interviene nelle reazioni allergiche potenziando la risposta immunitaria, neutralizza i radicali liberi e svolge una funzione protettiva a livello di stomaco, inibendo la sintesi di sostanze cancerogene. La sua carenza provoca una condizione definita scorbutto, una malattia che in passato era molto diffusa tra i marinai che assumevano poca frutta e verdura, i cui primi sintomi sono apatia, anemia e inappetenza e poi, proprio per la mancata sintesi di collagene, sanguinamento delle gengive, caduta dei denti, dolori muscolari, fragilità dei capillari e emorragie sottocutanee.

La vitamina C è contenuta soprattutto negli alimenti freschi, come frutta e verdura, in particolare kiwi, agrumi, pomodori e peperoni. La vitamina viene però facilmente deteriorata durante i trattamenti di conservazione e cottura, si perde facilmente durante i lavaggi e la cottura in acqua e viene danneggiata anche dall'ossigeno e dal calore. Per assicurare un buon apporto di vitamina C è quindi necessario consumare frutta e verdura freschissime e crude o poco cotte. Il fabbisogno di vitamina C è di **60 mg al giorno** (70 in gravidanza).

Vitamina H – Biotina

La biotina partecipa alla sintesi di glucosio e di acidi grassi. Essendo una vitamina molto presente negli alimenti e abbondantemente prodotta anche dalla flora intestinale, non è solitamente carente nell'organismo. Si trova soprattutto nel fegato, nel pollo, nel tuorlo d'uovo, nella frutta secca, in diversi ortaggi e frutta fresca, nel latte e formaggi, nel pesce. Il fabbisogno giornaliero è di **15-100 µg al giorno**, solitamente soddisfatto da una normale dieta alimentare.

Vitamina PP – Niacina

La vitamina PP prende parte alle reazioni della respirazione cellulare, della sintesi e demolizione di amminoacidi, acidi grassi e colesterolo. La carenza di niacina causa la pellagra, una condizione molto diffusa nelle zone povere anche del nostro paese fino all'inizio del '900, a causa di una alimentazione principalmente consistente in mais, povero di niacina e ricco di antivitamina PP, una sostanza che si combina con la vitamina PP e la rende non disponibile per l'organismo. Tipici sintomi della pellagra sono dermatiti, macchie e desquamazioni epidermiche, disturbi intestinali, diarrea, fino ad alterazioni neurologiche, come la demenza.

La niacina è molto diffusa negli alimenti di origine animale, e viene sintetizzata dall'organismo a partire dall'aminoacido triptofano quindi una dieta a base di proteine ne garantisce un apporto sufficiente. Il fabbisogno giornaliero è di **6,6 mg per 1000 kcal assunte**.

Vitamine liposolubili

Retinolo – vitamina A

Il retinolo e i suoi precursori, i carotenoidi, costituiscono uno dei fattori indispensabili per la vista, in quanto sono componenti della rodopsina, la sostanza sensibile alla luce presente sulla retina oculare. La carenza di retinolo comporta difetti alla vista che possono arrivare, nei casi più gravi, fino a completa cecità. La vitamina A però svolge anche un ruolo nel processo di differenziazione cellulare, ed è quindi molto importante per un corretto sviluppo dell'individuo, per la sua capacità di risposta immunitaria, per l'integrità del suo sistema di tessuti. Evidenze scientifiche indicano un ruolo della vitamina A come agente antitumorale.

Una carenza di vitamina A quindi può provocare malformazioni fetali, difficoltà nel processo di sviluppo e crescita, sensibilità alle infezioni. Il retinolo è presente soprattutto negli alimenti animali, nel fegato, nel formaggio, nel burro, nelle uova e nel latte. Nei vegetali si trovano invece i carotenoidi, soprattutto nella frutta e verdura di colore arancione, giallo e rosso, come il pomodoro, la carota, le albicocche, l'anguria, i frutti di bosco.

La vitamina A viene perduta in gran parte durante il processo di cottura. Essendo liposolubile, si accumula a livello del fegato, e può comportare, se assunta in eccesso, problemi di ipervitaminosi che possono causare anche danni permanenti a fegato e milza. Il fabbisogno giornaliero dunque è di 0,6-0,7 mg al giorno di retinolo, fino a 0,95 durante l'allattamento (1 mg di retinolo equivale a 6 mg di β -carotene).

E' però consigliabile non assumere più di **9 mg al giorno** di retinolo per gli uomini e di **7,5 per le donne**.

Tocoferolo – vitamina E

La vitamina E è un antiossidante che contribuisce al mantenimento dell'integrità cellulare. Si ossida e degrada facilmente alla luce e in presenza di calore, quindi durante il processo di cottura e quello di raffinazione dell'olio vegetale. E' contenuta soprattutto in frutti oleosi, come le olive, il germe di grano, i semi. Una carenza di vitamina E, generalmente associata a una malnutrizione, comporta difetti generali dello sviluppo, compresi disturbi al sistema nervoso e al metabolismo generale. Il fabbisogno si aggira sugli **8 mg al giorno**.

Calciferolo – vitamina D

Esistono due forme di vitamina D: l'ergocalciferolo, assunto con il cibo, e il colecalciferolo sintetizzato dall'organismo. La vitamina D è un regolatore del metabolismo del calcio e favorisce dunque anche una corretta mineralizzazione dello scheletro.

La maggior parte della vitamina D viene sintetizzata dall'organismo, per azione dei raggi del sole, a partire da derivati del colesterolo presenti nella pelle.

La carenza di vitamina D comporta il rischio di rachitismo nei bambini, con conseguente deformazione delle ossa e arresto della crescita, e di osteomalacia negli adulti, una intensa forma di decalcificazione ossea. Un eccesso di vitamina D, al contrario, può causare calcificazioni diffuse negli organi, contrazioni e spasmi muscolari, vomito, diarrea.

La normale esposizione ai raggi del sole è sufficiente a coprire il fabbisogno di vitamina D negli adulti, e va quindi assunta solo durante la fase di accrescimento e durante la gravidanza e l'allattamento. In questi casi l'assunzione dovrebbe essere di 10µg al giorno come integratore, vista la scarsa presenza di vitamina D negli alimenti, con l'eccezione dell'olio di fegato di merluzzo.

Vitamina K

La vitamina K svolge un ruolo importantissimo nel processo di coagulazione del sangue. Una carenza, che si verifica però raramente in seguito a malattie che impediscono l'assorbimento intestinale o a prolungati trattamenti antibiotici, comporta quindi emorragie.

Il fabbisogno di vitamina K è di circa **60 µg al giorno**, normalmente coperto dalla sintesi endogena a livello di flora intestinale. Fonti di vitamina K sono i vegetali, in particolare cavoli e spinaci, e il fegato.