

# LE SOSTANZE NUTRITIVE

Il fabbisogno energetico giornaliero è l'apporto di energia di origine alimentare necessario a compensare il dispendio energetico di individui che mantengano un livello di attività fisica sufficiente per partecipare operosamente alla vita sociale ed economica e che abbiano dimensioni e composizione corporee compatibili con un buono stato di salute a lungo termine. Esso varia a seconda del sesso, dell'età e del regime di vita. È valutato in 3200 (13300 KJ) Kcal/d per uomo e 2400 (10000 KJ) per donna 20-29 anni con attività fisica.

## Carboidrati

I carboidrati (da idrati di carbonio, solitamente divisi in semplici e complessi) sono composti chimici organici costituiti da atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno, che formano la classe di biomolecole CHO saccaridi o zuccheri. Sono chiamati anche glucidi o glicidi (dal greco glucos, cioè dolce). La loro funzione primaria fornire energia, ma questi nutrienti rivestono anche un ruolo importante per la struttura e la funzione di cellule, tessuti e organi, nonché per la formazione delle strutture dei carboidrati sulla superficie delle cellule. Svolgono anche un ruolo fondamentale nel sistema immunitario, nella fertilità e nello sviluppo biologico. L'ossidazione di 1 g di glucidi genera 4 Kcal (16,74 KJ). Gli elementi base di tutti i carboidrati sono gli zuccheri, che possono essere classificati in base al numero di unità zuccherine combinate tra loro in una molecola. I carboidrati possono essere formati da una (monosaccaridi), due (disaccaridi) o più unità zuccherine (polisaccaridi). I monosaccaridi sono la principale risorsa per il metabolismo, dato che vengono usati come fonte di energia prontamente disponibile. Quando non c'è immediato bisogno di monosaccaridi spesso essi sono convertiti in forme più vantaggiose per lo spazio, i polisaccaridi. Il glucosio e il fruttosio sono zuccheri semplici o monosaccaridi che si possono trovare nella frutta, nei frutti di bosco, nella verdura, nel miele e negli sciroppi di glucosio e fruttosio. Lo zucchero da tavola o saccarosio è un disaccaride di glucosio e fruttosio ed è presente in natura nella barbabietola, nella canna da zucchero e nella frutta. Il lattosio, un disaccaride costituito da glucosio e galattosio, è il principale zucchero del latte e dei latticini mentre il maltosio, un disaccaride di glucosio, è contenuto nel malto e negli sciroppi a base di amido. Sia lo zucchero da tavola (saccarosio) sia gli sciroppi di glucosio e fruttosio contengono entrambi i tipi di monosaccaridi, o separatamente (come negli sciroppi di glucosiofruttosio) o sotto forma di disaccaride (saccarosio). Per formare i polisaccaridi occorrono almeno 10 unità zuccherine e, a volte, addirittura varie migliaia. Fra essi, l'amido è la principale riserva di energia dei tuberi e dei cereali. È composto da lunghe catene di glucosio e assume l'aspetto di granuli di forma e dimensione diversa a seconda della pianta che lo contiene. Il corrispondente equivalente negli animali e nell'uomo è chiamato glicogeno. I polisaccaridi non amidacei sono i principali componenti della fibra alimentare. Comprendono cellulosa, emicellulose, inulina, pectine e gomme. La cellulosa è il principale elemento costitutivo delle pareti delle cellule vegetali ed è composta da varie migliaia di unità di glucosio. I vari componenti della fibra alimentare hanno strutture fisiche e proprietà diverse. Le fibre alimentari non sono digeribili da parte dell'uomo. Alcune di esse possono, ad esempio, essere metabolizzate dai batteri presenti nell'intestino per formare composti utilizzabili dalle cellule dell'intestino umano per produrre energia.

## Proteine

Le proteine (o protidi) sono grandi molecole biologiche formate da una o più catene amminoacidiche che costituiscono una parte essenziale degli organismi viventi.

Funzioni delle proteine:

- enzimi, (catalizzatori delle reazioni biochimiche vitali per il metabolismo degli organismi);
- strutturali e meccaniche, come l'actina e la miosina nei muscoli, il collagene in ossa e tessuti, e come componenti del citoscheletro cellulare;
- mediatori nella trasmissione di segnali inter e intracellulari, nella risposta immunitaria, nei meccanismi di adesione cellulare nel ciclo di divisione cellulare.

L'ossidazione di 1 g di proteine genera 4 Kcal (16,74 KJ). Le proteine sono necessarie nella dieta degli animali, in quanto essi non possono sintetizzare tutti gli amminoacidi di cui necessitano e devono ottenere alcuni di essi (i cosiddetti amminoacidi essenziali) dal cibo. Attraverso la digestione, gli animali spezzano le proteine ingerite in amminoacidi liberi, che sono successivamente impiegati nella creazione di nuove proteine strutturali, enzimi, ormoni, o come fonti di energia.

Le fonti proteiche sono:

- vegetali (legumi, noci, cereali)
- animali (carne, pesce, latticini)

## Vitamine

Le vitamine sono composti organici piuttosto eterogenei dal punto di vista chimico, indispensabili all'organismo per la crescita, l'integrità strutturale delle cellule e per lo svolgimento regolare dei processi metabolici.

Sono molecole semplici, con scarso valore energetico, e agiscono in modo molto specifico in dosi minime. Possono essere divise in due grandi gruppi: idrosolubili (vitamine B e C) e liposolubili (che possono accumularsi) (vitamine A, D, E, K).

### Vitamine idrosolubili

- **Vitamine B:** a questo gruppo appartiene una serie di vitamine indispensabili sia per il metabolismo glucidico, che per quello lipidico e proteico. Esse sono le vitamine B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), B6 (piridossina), B12 (cobalammina) e acido pantotenico. Sono contenute principalmente nei cereali, nel lievito, nel fegato e nella carne e sono eliminabili tutte attraverso le urine;
- **Vitamina C (acido ascorbico):** è contenuta specialmente nelle verdure fresche, negli agrumi e nei kiwi. Svolge molteplici funzioni: partecipa al metabolismo del collagene e del ferro, permette il rilascio di segnali nervosi, permette la sintesi di ormoni, acidi biliari e prostaglandine (mediatori dei processi derivanti dalle infiammazioni), disintossica e degrada sostanze esogene e farmaci, protegge dai radicali liberi, dal cancro allo stomaco e all'esofago (interviene nel metabolismo dei nitriti), riduce il rischio di ulcera da Helicobacter Piloni. Viene eliminata con le urine.

## Vitamine liposolubili

- Vitamina A (retinolo o carotenoidi): è contenuta nei vegetali (specialmente nelle carote), nel latte, nel burro, nei formaggi, nel fegato. Svolge la sua funzione nei bastoncelli della retina (recettori per la visione crepuscolare) e inoltre promuove la differenziazione cellulare;
- Vitamina D (calciferolo): può essere prodotta anche dalla cute irradiata dal sole, oltre che essere contenuta nell'olio di fegato di pesci e nel lievito. E' attivata in due fasi prima nel fegato e poi nei reni. Agevola l'assorbimento intestinale del calcio e il suo trasporto nel sangue;
- Vitamina E (tocoferolo): è contenuta nei semi di cereali, negli ortaggi a foglia larga, nei semi e frutti oleosi, negli oli e, in quota minore, anche nel fegato, nelle uova e nei latticini. Ha funzione antiossidante, favorisce la sintesi dell'eme (componente dell'emoglobina) e aumenta la resistenza a infezioni;
- Vitamina K: è contenuta negli alimenti vegetali, oltre che essere prodotta dalla flora batterica. La sua funzione è fondamentale per la coagulazione del sangue e per il rimodellamento osseo.

## Grassi

I grassi alimentari sono i nutrienti a più alto potere calorico e rappresentano elementi cruciali nella scelta di un'alimentazione sana e protettiva verso le malattie cardiovascolari. Hanno funzione prevalentemente energetica, sono costituenti dei fosfolipidi delle membrane cellulari di tutti i tessuti e delle lipoproteine deputate al trasporto ematico dei lipidi stessi, e precursori di alcuni ormoni. Sono inoltre il veicolo obbligatorio delle vitamine liposolubili (A, D, E, K) e la loro presenza nell'alimentazione contribuisce a rendere appetibili alcune vivande che altrimenti verrebbero rifiutate.

L'ossidazione di 1 g di lipidi genera 9 kcal (37,65 kJ).

Il fabbisogno di grassi è stimato intorno al 25-30 % del fabbisogno energetico totale.

Fra gli acidi grassi, quelli insaturi si caratterizzano per avere apporto benefico sulla salute del nostro organismo. Essi sono costituiti da catene di atomi di carbonio associate tramite un doppio legame. Vengono chiamati monoinsaturi quando vi è un solo legame doppio, polinsaturi quando sono presenti più doppi legami.

I grassi insaturi si trovano nella maggior dei casi in forma liquida, ad esempio all'interno degli oli, mentre gli acidi grassi saturi si caratterizzano per essere, spesso, in forma solida a temperatura ambiente.

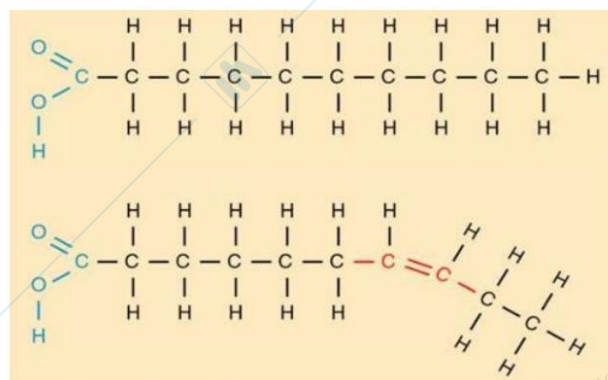


Figura: molecola di acido grasso saturo (sopra) e insaturo (sotto)

Gli acidi grassi insaturi:

- abbassano il livello del colesterolo cattivo LDL, andando ad aumentare al tempo stesso quello buono, ovvero l'HDL;
- riducono i trigliceridi, garantendo anche una complessiva attività di protezione rispetto alle patologie che sono in grado di colpire l'apparato cardiovascolare;
- favoriscono il movimento dei trigliceridi e del colesterolo nel percorso dal fegato verso gli altri tessuti, svolgendo un'azione generale di disintossicazione e allontanando il rischio di steatosi epatica;
- rendono più semplice la produzione di lecitina.

Gli acidi grassi insaturi si caratterizzano in relazione al collocamento del doppio legame di carbonio. Due di essi, l'acido linolenico (Omega 3) e l'acido linoleico (Omega 6) sono definiti essenziali per il corpo umano in virtù del fatto che il nostro organismo non ha la capacità di sintetizzarli e, di conseguenza, devono essere assunti con gli alimenti.

Fonti di acidi grassi insaturi di derivazione vegetale sono la frutta secca, i germogli, come ad esempio sesamo e la soia, e l'olio d'oliva. I più importanti alimenti di derivazione animale che presentano una buona concentrazione di acidi grassi insaturi sono il pesce azzurro, le sarde, le acciughe, il salmone, le aringhe e lo sgombrò. Una seppur ridotta percentuale si può rivenire anche nella carne bianca, come ad esempio tacchino e pollo e una percentuale ancora inferiore nel latte e nei latticini.

Elementi essenziali

Hanno un ruolo fondamentale nel funzionamento di tutti gli organismi viventi, poiché esplicano varie funzioni:

- sono costituenti di alcune biomolecole fondamentali, come elemento centrale dei gruppi prostetici di emoglobina e clorofilla, e come parte di enzimi deputati alla sintesi delle proteine;
- sono elementi strutturali della crescita e sviluppo di vari organi e tessuti come denti e ossa;
- contribuiscono alla regolazione dell'equilibrio idrosalino delle cellule.

Un minerale viene considerato essenziale se:

- la sua carenza provoca un deficit funzionale;
- la somministrazione di supplementi del minerale è importante per lo sviluppo;
- i sintomi da carenza sono associati a diminuite concentrazioni di un minerale nei tessuti.

Nell'uomo la quantità di sali minerali rappresenta circa il 4% del peso corporeo, pertanto il fabbisogno giornaliero è limitato; tuttavia poiché essi sono eliminati costantemente dall'organismo, attraverso feci, urina e sudore, vanno costantemente reintegrati. In base al fabbisogno giornaliero, nell'alimentazione umana, i sali minerali vengono classificati in tre gruppi principali: macroelementi (fabbisogno > 100 mg/giorno), microelementi (fabbisogno 1 - 100 mg/giorno) e oligoelementi (fabbisogno è < 1 mg/giorno). Fanno parte dei macroelementi il calcio, il cloro, il fosforo, il magnesio, il potassio, il sodio e lo zolfo. Sono costituenti fondamentali e strutturali delle molecole biologiche, o circolano nei fluidi extracellulari in forma ionica. Il Ca è l'elemento maggiormente presente (da 1,5 a 1,9 % del peso corporeo, circa 1.200 g per un uomo adulto del peso di circa 70 kg), distribuito in gran parte nello scheletro (98%), ma presente anche nei denti e all'interno dei liquidi organici e del sangue. Svolge funzioni di regolazione della contrazione muscolare (compreso il muscolo cardiaco), coagulazione del sangue, trasmissione degli impulsi nervosi,

regolazione della permeabilità cellulare, corretto funzionamento di numerosi enzimi. Il Cl favorisce la digestione delle proteine, regola il bilancio idrico e la pressione osmotica, contribuisce al corretto equilibrio acido-base. Il P è fondamentale per la formazione delle proteine e per il corretto sfruttamento energetico degli alimenti e partecipa alla formazione delle molecole di RNA e DNA. Il Mg partecipa alla costituzione dello scheletro, all'attività nervosa e muscolare, al metabolismo dei grassi e alla sintesi proteica. Le funzioni del K sono: funzionamento dei muscoli scheletrici e del miocardio, regolazione eccitabilità neuromuscolare, equilibrio acido-base, ritenzione idrica e pressione osmotica. Il Na è regolatore della permeabilità delle membrane cellulari e lo S stimola la formazione di cartilagini, peli e capelli.

Dei microelementi si conoscono valore biologico, localizzazione molecolare e funzione biochimica. Sono Ferro (Fe), Rame (Cu), Zinco (Zn), Fluoro (F) (non essenziale, ma utile in prevenzione dentale), Iodio (I), Selenio (Se), Cobalto (Co) tossico allo stato ionico, e assunto solo in forma organicata, tramite l'apporto di vitamina B12, Manganese (Mn) e Molibdeno (Mo).

Gli oligoelementi sono presenti solo in tracce nell'organismo umano, ma spesso non se ne conoscono la localizzazione molecolare o la funzione biochimica, sempre se esistente. Il reale fabbisogno di questi elementi non è sempre stabilito né appurato, e molti autori li considerano in gran parte inessenziali. Si tratta di apporti dell'ordine dei microgrammi o meno, giornalieri. Si tratta di metalli estremamente tossici, anche a basse dosi, e spesso soggetti ad accumulo nell'organismo, per cui il reale dosaggio non deve essere banalizzato. Sono molto più frequenti i rischi da sovradosaggio e contaminazione ambientale. Alcuni esempi di alimenti fonti dei principali elementi essenziali sono:

- latte e suoi derivati (latticini, yogurt, formaggi), pesce in scatola (salmone, sardine), ortaggi a foglia verde, per il calcio;
- frutta secca, soia e cacao per il magnesio;
- sale da tavola (cloruro di sodio), alcuni tipi di alghe marine commestibili, olive, latte, e spinaci per sodio;
- legumi, patata, pomodoro, banana per il potassio;
- sale da tavola è la principale fonte di cloro;
- carne, uova e legumi per lo zolfo;
- carni rosse verdure a foglia verde, pesce (tonno, salmone), uova, frutta secca, fagioli, cereali, per il ferro;
- latte e pesce per il fosforo.