

I principi nutritivi

a cura di Antonio Incandela

I principi nutritivi sono rappresentati da sostanze chimiche contenute negli alimenti che le cellule utilizzano per la propria crescita, conservazione e riparazione

Tali sostanze risultano essenziali in quanto l'organismo non riesce a produrle in quantità sufficienti per soddisfare le proprie esigenze e che, pertanto, devono essere ricavate dal cibo

Esse hanno la funzione di :

- Fornire **materiale energetico** per la produzione di calore, lavoro o altre forme di energia (glucidi, lipidi)
- Fornire **materiale plastico** per la crescita e la riparazione dei tessuti (protidi e minerali)
- Fornire **materiale "regolatore"** al fine di rendere possibili le reazioni metaboliche (minerali e vitamine)



I nutrienti necessari al mantenimento delle funzioni dell'organismo si distinguono in:

Macronutrienti: composti da cui l'organismo ricava principalmente energia o sostanze plastiche, come glucidi, lipidi e proteine

Micronutrienti: sostanze ingerite dall'organismo la cui funzione non è direttamente correlata alla produzione di energia e alla crescita, come vitamine e sali minerali



Elementi inorganici che costituiscono circa il 4% del peso corporeo totale ,
concentrati prevalentemente nel tessuto osseo

Tra i principali vi sono: **calcio, fosforo, potassio, zolfo, sodio, cloro, fluoro, magnesio e ferro**

Essi vengono introdotti con l'alimentazione in quantità necessarie e sufficienti a soddisfare il fabbisogno dell'organismo, mentre eventuali eccessi vengono smaltiti tramite feci e urine



Vitamine



Le vitamine sono nutrienti essenziali in quanto non vengono sintetizzate dall'organismo e, quindi, devono essere assunte tramite l'alimentazione, oppure sintetizzate da batteri presenti nel tratto gastrointestinale

Sono principi richiesti in piccole quantità (il loro fabbisogno è dell'ordine di mg o di μm) per consentire il normale accrescimento dell'organismo e un normale metabolismo.

Esse si trovano negli alimenti in piccole quantità in forma di vitamine vere e proprie o come precursori di vitamine (**provitamine**)



- ❖ **Coenzimi** : vitamine del gruppo B
- ❖ **Ormoni** : vitamina A, vitamina D
- ❖ **Modulatori o regolatori della crescita** : acido folico, vitamina A
- ❖ **Antiossidanti**: vitamina C, vitamina E



Eccesso di vitamine → **ipervitaminosi**

Carenza totale di vitamine → **avitaminosi**

Carenza parziale o marginale di vitamine → **ipovitaminosi**

Le vitamine sono, da un punto di vista chimico, un gruppo di sostanze molto eterogenee

Esse, in base alla loro solubilità, si classificano in:

- **vitamine liposolubili:** (A, D, E, K, F, Q) assorbite nell'intestino tenute insieme ai lipidi
- **vitamine idrosolubili** (gruppo B , C) disciolte nei fluidi corporei



Vitamine liposolubili

Vitamina A (retinolo ed analoghi)
Vitamina D (ergocalciferolo D2 e colestecalciferolo D3)
Vitamina E (tocoferolo)
Vitamina K (naftochinone e derivati)
Vitamina F (acido linoleico e derivati)
Vitamina Q (ubichinone e derivati)

Vitamine idrosolubili

Vitamine del gruppo B
Vitamina C (acido ascorbico)

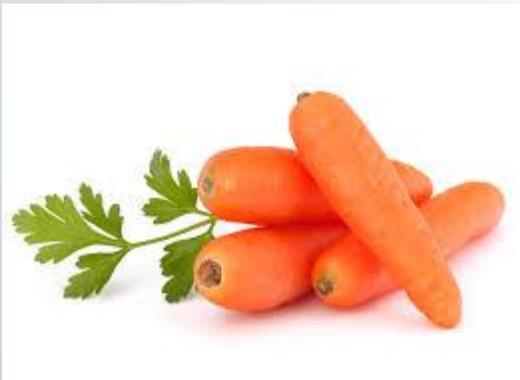
Vitamina A (retinolo)

Fondamentale per consentire il processo visivo che avviene a livello della retina

Interviene nel mantenimento dei tessuti epiteliali

Carenza: cecità notturna

Fonti: fegato, burro, latte, formaggi e come provitamina in carote, pesche, vegetali giallo- arancione e a foglia verde



Vitamina D (calciferolo)

Essenziale per il metabolismo del calcio e del fosforo e, quindi, per regolare il processo di ossificazione

Carenza: rachitismo (nei bambini), osteomalacia (negli adulti)

Fonti: latte e latticini, uova. Viene anche sintetizzata nell'organismo a partire dal colesterolo ed è attivata grazie alla luce solare



Vitamina E (tocoferolo)

Funzione antiossidante: combatte i radicali liberi

Carenza: rara (fragilità della membrana dei globuli rossi)

Fonti: oli vegetali e germe di grano, ortaggi a foglia verde



Vitamina K (fillochinone)

Interviene nella coagulazione del sangue

Carenza: rara (emorragie)

Fonti: vegetali a foglia verde, viene anche sintetizzata dalla flora batterica intestinale



Vitamina B1 (tiamina)

Partecipa al metabolismo glucidico e interviene nella trasmissione dell'impulso nervoso

Carenza: beri-beri, che si manifesta con lesioni del sistema nervoso e problemi cardiaci ed è correlato con una dieta basata esclusivamente sul consumo di riso brillato

Fonti: è molto diffusa (cereali integrali, lievito di birra, carne, uova, latte, ecc.)



Vitamina B2 (riboflavina)

Partecipa come coenzima in numerose reazioni metaboliche

Carenza: rara (lesioni ai lati della bocca)

Fonti: è molto diffusa negli alimenti (lievito di birra, carne, latte, uova, cereali integrali) È anche sintetizzata, in piccole quantità, dalla flora intestinale



Vitamina PP (niacina)

Partecipa in numerose reazioni come coenzima

Carenza: pellagra i cui sintomi sono le tre "D": diarrea, dermatite e demenza (è associata al consumo esclusivo di mais - polenta)

Fonti: carni, pesce, legumi

Vitamina B5 (acido pantotenico)

Costituente del coenzima A → interviene nel metabolismo di glucidi, protidi e lipidi

Carenza: difficile a verificarsi

Fonti: tutti gli alimenti (pantos = ovunque). In parte viene anche sintetizzata dalla flora intestinale



Vitamina B6 (piridossina)

Regola il funzionamento del SNC e della sintesi di emoglobina

Carenza: molto rara (alterazioni al SNC)

Fonti: lievito di birra, fegato, pesce, cereali integrali



Vitamina H (biotina)

Interviene nel metabolismo cellulare come coenzima

Carenza: eccezionale (dermatite)

Fonti: molto diffusa (lievito di birra, legumi, carni, uova).

Sintetizzata anche dalla flora batterica



Vitamina B9 (acido folico)

Interviene nella produzione di globuli rossi

Carenza: anemia megaloblastica
Durante la gravidanza la carenza è molto grave → spina bifida nel feto

Fonti: vegetali a foglia verde, fegato



Vitamina B12 (cobalamina)

Interviene nella produzione di globuli rossi

Carenza: anemia perniciosa.
L'assorbimento della vitamina avviene tramite il fattore intrinseco.

Fonti: alimenti di origine animale (carente nei vegetali)



Vitamina C (acido ascorbico)

È un antiossidante e contrasta i radicali liberi
È essenziale per la crescita e la riparazione dei tessuti
perché partecipa alla sintesi del collagene
Ha un'azione disintossicante
Aumenta le difese immunitarie

Fonti: frutta e verdura fresche (kiwi, agrumi, pomodori, ecc.). La vitamina viene deteriorata durante i trattamenti di conservazione e cottura

Carenza: scorbutto (emorragie pelle e mucose, malattia molto comune nei secoli scorsi tra i marinai)



Il metabolismo delle vitamine e il loro deposito

Sedi di deposito delle vitamine	
Vitamine liposolubili	
Vitamina A	Fegato
Vitamina D	Tessuto adiposo, muscoli
Vitamina E	Tessuto adiposo, muscoli, fegato
Vitamine idrosolubili	
Vitamina B ₁₂	Fegato



Durante la digestione, polisaccaridi e disaccaridi, introdotti con la dieta, sono scissi in monosaccaridi (prevalentemente unità di glucosio) che vengono assorbiti nell'intestino tenue.

Poiché il glucosio è per l'organismo la fonte principale per la sintesi dell'ATP, il destino del glucosio, assorbito con gli alimenti, dipende dalle necessità cellulari

- La maggior parte del glucosio è utilizzato per la sintesi di ATP
- Quello in eccesso può essere impiegato per la **glicogenosintesi** cioè per la sintesi di glicogeno, soprattutto a livello di cellule epatiche.

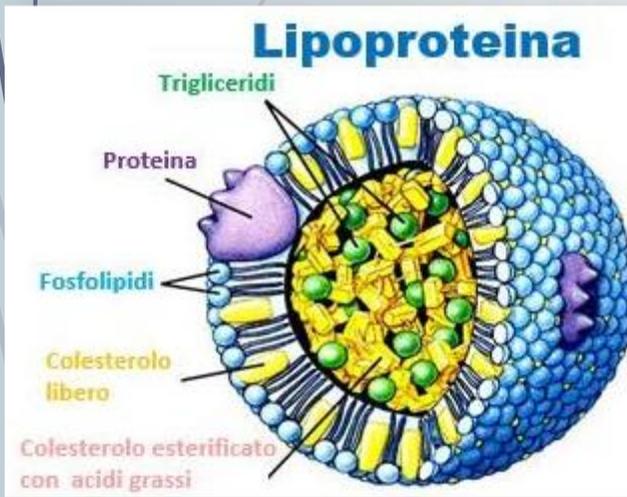


Il metabolismo dei lipidi

I lipidi, quali i trigliceridi, possono essere utilizzati per produrre ATP.

Il catabolismo dei lipidi, o **lipolisi**, è il processo che si svolge in muscoli, fegato e cellule adipose durante il quale i trigliceridi vengono scissi in glicerolo e acidi grassi.

La maggior parte dei lipidi non è idrosolubile e, per poter essere trasportati nel sangue, devono essere legati a proteine.



Le **lipoproteine** sono particelle sferiche dotate di un rivestimento esterno di proteine, fosfolipidi e colesterolo, che racchiude un nucleo interno di trigliceridi e altri lipidi.

Compito fondamentale delle lipoproteine plasmatiche è quello di trasportare grassi e vitamine liposolubili nel plasma e di scambiarli con le cellule dell'organismo: il 95% circa dei lipidi plasmatici si trova nelle lipoproteine.

La presenza di gruppi idrofili sulla propria superficie consente la solubilizzazione delle lipoproteine plasmatiche nella soluzione che compone il sangue. I trigliceridi e il colesterolo sono trasportati all'interno delle particelle lipoproteiche, separati dall'ambiente acquoso dalle proteine e dal monostrato fosfolipidico del mantello.

- Esistono quattro tipi principali di lipoproteine:
 1. **Chilomicroni** : veicolano i grassi assorbiti a livello intestinale
 2. **Lipoproteine a bassissima densità (VLDL)**: veicolano grassi di sintesi epatica
 3. **Lipoproteine a bassa densità (LDL)**: veicolano colesterolo dal fegato alle cellule dell'organismo
 4. **Lipoproteine ad alta densità (HDL)** : recuperano il colesterolo dai tessuti e lo trasportano al fegato.

Il metabolismo delle proteine

Nel corso della digestione le proteine vengono degradate in amminoacidi che vengono utilizzati per la sintesi di nuove proteine, oppure ossidati per produrre ATP

Gli amminoacidi si distinguono in :

- ✓ **essenziali** : amminoacidi non prodotti dall'organismo e che, pertanto, devono essere introdotti con l'alimentazione
- ✓ **non essenziali** : amminoacidi che l'organismo è in grado di sintetizzare a partire dai loro precursori

Per l'alimentazione umana sono sempre essenziali 9 dei venti amminoacidi che ritroviamo nelle molecole proteiche
fenilalanina – isoleucina – istidina – leucina – lisina – metionina – treonina – triptofano - valina

Inoltre arginina, cisteina, e tirosina sono essenziali durante l'infanzia e lo sviluppo.

Il metabolismo umano

L'organismo produce più o meno calorie a seconda della velocità con cui avvengono le reazioni metaboliche

Lo stato basale misura tale velocità a riposo, in tranquillità e a digiuno - Il risultato ottenuto esprime il **metabolismo basale**

I fattori che influenzano la velocità metabolica sono:

- l'attività fisica**: se aumenta, la velocità metabolica aumenta
- gli ormoni tiroidei** : se aumentano i loro livelli nel sangue, la velocità metabolica aumenta
- il sistema nervoso**: durante l'attività fisica o in condizioni di stress la velocità metabolica aumenta
- la temperatura corporea**: se aumenta, la velocità metabolica aumenta
- l'ingestione di cibo**: se aumenta, la velocità metabolica aumenta
- l'età**, se aumenta, la velocità metabolica diminuisce
- altri fattori fra cui il **sexso**, il **clima**, il **sonno**, la **malnutrizione**