

Lo studio dei prodotti dietetici interessa aspetti nutrizionali degli alimenti, non bisogna considerare sinonimi i termini alimentazione e nutrizione perché:

**Alimentazione** studia gli alimenti, le fonti naturali;

**Nutrizione** studia l'uso dei nutrienti da parte dell'organismo umano/animale dandone anche le corrette dosi. Le branche della scienza coinvolte sono numerose: tossicologia, dietologia, ...

Affinché le condizioni vengano rispettate ci sono degli organi di controllo tra cui:

**INRAN** (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione): un istituto italiano che controlla e dirige il settore alimentare/nutrizionale dando linee guida per una sana alimentazione italiana.

**SINU** (Società Italiana di Nutrizione Umana) che ha redatto, e revisionato, opuscoli riportanti gli importanti

**LARN** (Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana = *Dietary Reference Values*)

L'insieme dei valori di riferimento per la dieta nella popolazione e nel singolo individuo sano. Sono fondati su criteri di natura biologica e preventiva, e formulati sulla base del parere di una commissione di esperti. I LARN formano la base per definire strumenti come linee guida e obiettivi nutrizionali per la popolazione, e possono essere usati per la sorveglianza nutrizionale e in dietetica. Comprendono AR, PRI, AI, RI, UL e SDT. Sono strumenti di aiuto in più settori.

**AR** Fabbisogno medio = *Average Requirement*

Il livello di assunzione del nutriente che è sufficiente a soddisfare i fabbisogni del 50% di soggetti sani in uno specifico gruppo di popolazione;

**PRI** Assunzione raccomandata per la popolazione = *Population Reference Intake*

Il livello di assunzione del nutriente sufficiente a soddisfare il fabbisogno di quasi tutti (97,5%) i soggetti sani in uno specifico gruppo di popolazione;

**AI** Assunzione Adeguata = *Adequate Intake*

Il livello di assunzione del nutriente che si assume adeguato a soddisfare i fabbisogni della popolazione. In genere si ricava dagli apporti medi osservati in una popolazione apparentemente sana ed esente da carenze manifeste. È usato quando AR e PRI non possono essere ragionevolmente formulati sulla base delle evidenze scientifiche disponibili;

**RI** Intervallo di riferimento per l'assunzione di macronutrienti = *Reference Intake range for macronutrients*

L'intervallo di assunzione di lipidi e carboidrati (espresso in funzione dell'apporto totale con la dieta) che permette un'introduzione adeguata di tutti gli altri micro- e macronutrienti. Tiene conto degli effetti sulla salute associati ad apporti o a livelli estremi (bassi o alti) di apporto dello specifico macronutriente.

**UL** Livello massimo tollerabile di assunzione = *tolerable Upper intake Level*

Il valore più elevato di assunzione del nutriente che si ritiene non associato a effetti avversi sulla salute nella totalità degli individui di uno specifico gruppo di popolazione. Superato l'UL, il rischio potenziale di eventi avversi cresce all'aumentare degli apporti;

**SDT** Obiettivo nutrizionale per la prevenzione = *Suggested Dietary Target*

Obiettivi (quantitativi o qualitativi) di assunzione di nutrienti o di consumo di alimenti e/o bevande, il cui raggiungimento indica la riduzione del rischio.

Gli obiettivi dei LARN sono:

- Proteggere la popolazione dal rischio di carenza alimentare;
- Fornire elementi utili per valutare l'adeguatezza nutrizionale della dieta;
- Pianificare la politica degli approvvigionamenti alimentari nazionali, nonché l'alimentazione di comunità;
- Fornire un razionale nello sviluppo di nuovi alimenti, integratori alimentari ed etichettature nutrizionale.

Le quantità indicate dai LARN vanno aggiustate in base alla BIODISPONIBILITÀ, ossia la quota che effettivamente dall'alimento viene usata dall'organismo umano (es. anche se il Fe è abbondante negli spinaci di fatto la biodisponibilità è bassa).

Fattori influenzanti sono sia intrinseci della dieta sia intrinseci all'organismo:

- forma chimica del nutriente, -composizione della dieta (fattori stimolanti, inibenti,...), - caratteristiche chimico-fisiche che vanno pari passo, nell'organismo, a -svuotamento gastrico, - contenuto del lume intestinale (secrezioni pancreatiche e biliari), -enzimi della superficie apicale degli enterociti, -tempo di contatto per la digestione.

Ad es. il  $\text{Ca}^{2+}$  degli alimenti non è completamente biodisponibile, mentre lo è quello presente nell' $\text{H}_2\text{O}$  “dura” perché non ci sono interferenze.

### FATTORI ANTINUTRIZIONALI

- L'**acido fitico** (estere dell'inositolo) ed i suoi Sali (**fitati**) sono chelanti che complessano metalli (Ca, Mg, Fe, Zn) riducendone l'assorbimento;
- **Tannini** (in cereali, fagioli, caffè, tè, cacao, vino, sorgo, orzo) formano complessi indigeribili con le proteine tra cui enzimi digestivi;
- **Inibitori enzimatici di proteasi e amilasi** che si trovano in alcuni cereali (orzo, segale e frumento);
- **Lecitine** (emoagglutinine e fitoagglutinine) e **resorcinoli** (tiocianati) che interagendo con le cellule della mucosa intestinale interferiscono con l'assorbimento di nutrienti;
- **Gozzigeni** (in cavolo, rucola, soia, colza, ravanella, senape) impediscono l'assunzione di Iodio nella tiroide che, andando in sovra espressione, forma il gozzo;
- **Solanina** un alcaloide glucosidico presente nelle patate (soprattutto nella buccia e nei germogli, ancor più nelle patate novelle) che, passando in  $\text{H}_2\text{O}$  di cottura, inibisce la colinesterasi.

03/10/2013

L'area adibita all'assorbimento è l'I. Tenue coi suoi villi e microvilli, a parità di dimensioni i villi aumentano la superficie di ~600 volte. I microvilli sono composti da enterociti tramite cui passano molecole o per gradiente o con sistemi di trasporto facilitato (proteine, aa)/passivo (lipidi, vit. liposolubili)/attivo (proteine).

La digeribilità proteica, tenendo presente che l'organismo assorbe mono-/di- o tri-peptidi, dipende da:

- forma (aperta più assorbita, chiusa meno assorbita); - presenza, o meno, di proteasi e altri costituenti.

Altri fattori sono trattamenti: - termici blandi/drastringi (alcuni cibi se troppo cotti sono meno digeribili);

- alcalini che racemizzano gli aa [es. Lys → LAL (Lisina/Alanina) che alla lunga è tossica e livello renale].

Il riscaldamento induce anche la reazione di Maillard che riduce la biodisponibilità di aa. Analoghi discorsi si possono fare per i carboidrati (amido), es. i cristalli di amido (cristallini a freddo) si gelificano e gonfiano rendendosi più facili da attaccare enzimaticamente. In caso di retrogradazione l'amido forma cristalli sempre più compatti (es. pane raffermo).

Altri fattori sono: - rapporto quantità con lipidi/proteine e - la quantità di amilasi.

07/10/2013

### BIOENERGETICA

Dalla completa ossidazione di un alimento si ricava l'energia per l'organismo; lo studio dell'uso e della produzione di energia da parte di organismo viventi è noto come BIOENERGETICA.

Il principio base è:

**Apporto energetico = Dispendio energetico + variazioni delle riserve** e l'unità di misura corretta è il **J** (joule, ossia l'unità di misura del lavoro) corrispondente al lavoro necessario a spostare la forza di 1 N (newton) di 1 m (metro) nella direzione della forza stessa.

Oggigiorno è più comune, anche se meno corretta, l'uso della Kcal (erg. necessaria ad elevare di 1°C la massa di 1 Kg di  $\text{H}_2\text{O}$  distillata) che equivale a 4,1855 KJ.

Alla fin fine l'erg., nell'uomo, è data dalla somma del calore prodotto dato che la maggior parte viene reinvestita e trasformata in calore (5% per variazioni di entropia, 50% per insufficienza biochimica, 45-20% per il lavoro interno ossia il MB) che abbassa di molto la resa energetica umana per il lavoro esterno quale contrazione dei muscoli scheletrici che varia dalla 0% al 25% (paragonando l'organismo umano ad una macchina se ne deduce che sia una macchina a bassa resa).

La determinazione dell'erg. ceduta da un alimento, sotto forma di calore attraverso meccanismi ossidativi, è ottenuta con la BOMBA CALORIMETRICA (un contenitore in acciaio a tenuta, immerso in  $\text{H}_2\text{O}$  con all'interno un piatto su cui vi è una quantità pesata di cibo. Si suffluisce con  $\text{O}_2$  e si misura la variazione di temperatura dell' $\text{H}_2\text{O}$  circostante in seguito all'ossidazione dell'alimento). I valori ottenuti dalla bomba calorimetrica si discostano un po' da quelli umani per quanto riguarda l'ossidazione proteica (erg. Kcal per g 5.4 nella bomba calorimetrica vs i 4.2 umani) in quanto questi ultimi non ossidano completamente le proteine che vengono eliminate in stato ancora potenzialmente ossidabile (es. urea).

### FABBISOGNO ENERGETICO

“Quantità di energia necessaria a mantenere a lungo un buon stato di salute e un appropriato livello di attività fisica”.

Il principio è: **Energia assunta con gli alimenti = energia spesa dall'organismo.**

Possibili squilibri, a causa di un errato stile di vita ed alimentare, possono causare:

- Obesità (quando il peso supera il 20% di quello ideale per un individuo medio sano);

- Sovrappeso (quando il peso supera il 10-12% di quello ideale per un individuo medio sano)
- Squilibri e deformazioni fisico-mentali in caso di inadeguata nutrizione.

I **METODI** di **VALUTAZIONE** del **FABBISOGNO ENERGETICO** sono:

- misurare il **DISPENDIO ENERGETICO**;  
 - valutazione dell'**ASSUNZIONE** di **ENERGIA** introdotta sotto forma di alimenti per una corretta salute ed attività fisica, ciò è applicabile con bambini che hanno meno di 10 anni, inoltre i calcoli vanno aggiornati di anno in anno poiché un neonato non ha le stesse necessità di un bambino di 8 anni.

- per gli adulti si tengono in conto 3 fattori:

- 1) **Metabolismo Basale** (60-75%);
- 2) **Attività fisica** (15-30%);
- 3) **Termogenesi** (7-13%, in genere ~10%) **Indotta dalla Dieta (TID)**.

1) **MB** → fabbisogno energetico in condizioni di neutralità termica e veglia, in perfetto stato di riposo fisico, psichico, digestivo (a digiuno da ~16 ore).

MB dipende dalle funzioni vitali (respirazione, circolazione, funzione renale, epatica, nervosa,...), ma anche da sesso, età, peso, altezza,... A parità di età e normopeso (70Kg) i maschi hanno massa grassa di ~10.5 Kg (15%), mentre le femmine normopeso (60Kg) hanno massa grassa di ~15.6 Kg (25%). Questi valori aumentano, in genere, con l'età (le eccezioni vi son sempre), e la massa adiposa è meno attiva dal punto di vista metabolico per cui diminuisce il MB.

Altri fattori influenzanti MB sono: - **T (°C) corporea** [al suo aumentare aumenta MB (es. a 40°C aumenta il MB di ~ il 33%)]; - **clima** e '**razza**' [individui nativi della fascia tropicale hanno MB minore del 10% rispetto agli europei ed ai nord-americani]; - **fattori endocrini** [Δ ormonali quali ipo-/iper-tiroidismo, ciclo mestruale, gravidanza]; - **ritmi circadiani** [MB più basso il mattino rispetto al resto della giornata]; - **tipo di dieta e stile di vita** [MB minore in individui iponutriti, che seguono una dieta vegetariana e nei sedentari].

2) **Attività fisica** → già lo stato di veglia aumenta il MB rispetto allo stato di sonno, importante è il FMB (Fattore moltiplicativo del MB)

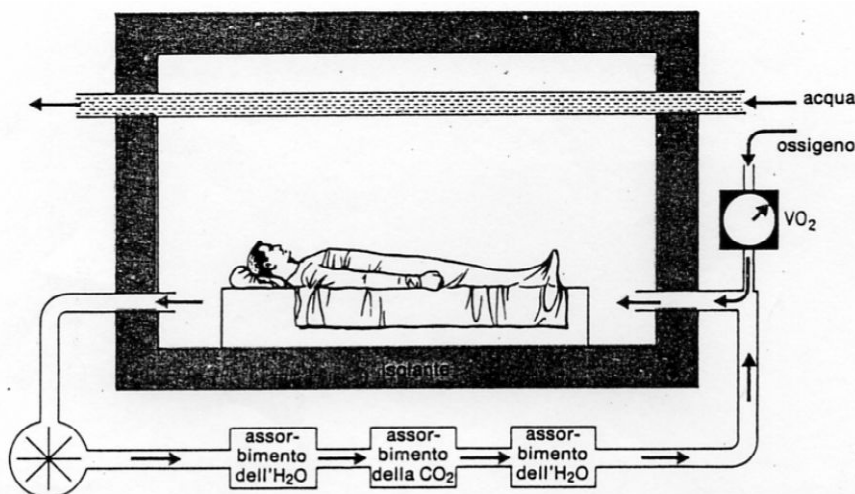
3) **TID** → extraproduzione di calore dell'organismo sotto stimoli di varia natura, può essere indotta da: - alimenti [o Azione **Dinamica Specifica**, ed è il costo energetico della metabolizzazione dei nutrienti, in genere fa aumentare il metabolismo di ~10%]; - da basse T (°C), - sostanze farmacologiche quali fumo (nicotina), sostanze nervine (caffeina,...), - ansia,...

E' un valore che dipende da **quantità** e **composizione**/qualità dei pasti, non da numero e frequenza.

I seguenti 3 metodi possono determinare il fabbisogno energetico.

- **CALORIMETRIA DIRETTA**: misura diretta del calore rilasciato dall'organismo;
- **Calorimetria INDIRETTA**: valutazione dell'O<sub>2</sub> consumato per ossidare i nutrienti;
- **METODI NON CALORIMETRICI**: basati sulla relazione tra fenomeni fisiologici (es. battito del cuore) ed il consumo di O<sub>2</sub>, questo metodo fa ricorso a formule matematiche.

#### **Calorimetria Diretta**



**Figura 12.2.** Calorimetro umano: sezione schematica. La camera è fornita di pareti isolanti; nel suo interno circola aria purificata mediante filtro e reintegrata dell'ossigeno consumato dal soggetto. L'ambiente è percorso da serpentine ove circola acqua, di cui si misura l'aumento di temperatura (calore svolto dal soggetto). Il calore latente di vaporizzazione è determinato dalla quota di vapore acqueo trattenuto dal filtro.

Fonte: Mc Clintic, *Fisiologia del corpo umano*, Zanichelli, Bologna (modificata).

Il calcolo del fabbisogno energetico si basa sulla trasmissione del calore, per irraggiamento, emesso dal corpo che, all'interno di una camera con pareti isolanti, scalda l'H<sub>2</sub>O circostante. Il vapore acqueo trattenuto da un filtro indica il calore latente di vaporizzazione.

Nel contempo l'O<sub>2</sub> è perennemente reintegrato con conseguente calcolo del volume di O<sub>2</sub> consumato. Di fatto è un metodo limitato perché il paziente, benché sveglio, è fermo e non si può valutare il fabbisogno energetico mentre si svolgono azioni, anche piccole.

### Calorimetria Indiretta

In seguito a scambi gassosi permette di ottenere il consumo di energia: si attribuisce un certo valore di calorie sviluppatesi, che varia a seconda del principio nutritivo ossidato, per ogni L di O<sub>2</sub> consumato e di CO<sub>2</sub> prodotta.

Un individuo a riposo fisico e digestivo che ossida una 'Dieta media' (155 protidi, 25-30% lipidi, 55-60% glucidi) produce **n. calorie = 4,83 Kcal x volume (L) di O<sub>2</sub> consumato**.

Mediante gli spirometri si possono misurare i consumi di O<sub>2</sub> anche in caso di sforzi, dati però il costo e non praticità degli spirometri si sono venuti a creare metodi basati su formule matematiche in grado di dare un valore approssimativo del MB in una determinata azione.

Questi metodi hanno come unica variabile il peso corporeo, quando vengono fatto su base individuale possono anche essere accettabili valori che si discostano del 20%, mentre se si eseguono su popolazioni allora è concesso un distacco del 5%.

Importanti per ottenere il calcolo del MB sono **TAF** (Tasso di Attività Fisica, ossia il costo delle singole attività al minuto) e **LAF** (Livelli di Attività Fisica, ossia fattori unici di moltiplicazione del MB). Dal prodotto di MB con LAF si ottiene la stima del fabbisogno energetico giornaliero.

**Tabella 1**  
Equazioni per la determinazione  
del metabolismo basale (kcal/giorno)  
a partire dal peso corporeo

Sesso e fascia di età	Equazione
Maschi	
0-3	$(60.9 \times \text{kg p.c.}) - 54$
3-10	$(22.7 \times \text{kg p.c.}) + 495$
10-18	$(17.5 \times \text{kg p.c.}) + 651$
18-30	$(15.3 \times \text{kg p.c.}) + 679$
30-60	$(11.6 \times \text{kg p.c.}) + 879$
>60	$(13.5 \times \text{kg p.c.}) + 487$
Femmine	
0-3	$(61.0 \times \text{kg p.c.}) - 51$
3-10	$(22.5 \times \text{kg p.c.}) + 499$
10-18	$(12.2 \times \text{kg p.c.}) + 746$
18-30	$(14.7 \times \text{kg p.c.}) + 496$
30-60	$(8.7 \times \text{kg p.c.}) + 829$
>60	$(10.5 \times \text{kg p.c.}) + 596$

**Tabella 2**  
Fattori per il calcolo del dispendio energetico dovuto ad attività fisica

Stile di vita e livello di attività	Fattore da moltiplicare per il MB
Allettato o su sedia a rotelle	1.2
Lavoro sedentario con impossibilità di movimento e scarsa attività nel tempo libero	1.4-1.5
Lavoro sedentario con possibilità di movimento e scarsa attività nel tempo libero	1.6-1.7
Lavoro che richiede lunghi periodi in piedi (casalinga, commesso, ecc.)	1.8-1.9
Significativo impegno sportivo o attività intensa nel tempo libero (30-60 minuti per 4-5 volte alla settimana)	aggiungere 0.3
Lavoro pesante o attività intensa nel tempo libero	2.0-2.4

p.c. = peso corporeo.

MB = metabolismo basale.

Es. di calcolo del dispendio/fabbisogno energetico di un ragazzo di 20 anni di 88 Kg che fa lavoro sedentario con possibilità di movimento e scarsa AF nel tempo libero.

MB  $\rightarrow (17.5 \times 88) + 679 = 2219$  Kcal

Consumo in base all'attività fisica  $\rightarrow 2219 \times 1.6 = 3550.4$  Kcal

Termogenesi indotta da dieta  $\rightarrow 10\%$  del precedente = 355.04 Kcal

Totale  $\rightarrow 3550.4 + 355.04 = 3905.44$  Kcal

Il **peso desiderabile** o **teorico** è quello associato, statisticamente, ad una più bassa mortalità per individui di una certa età, sesso, altezza

Es. di calcolo del dispendio/fabbisogno energetico di un ragazzo obeso di 20 anni (88 Kg) che fa lavoro sedentario con possibilità di movimento e scarsa AF nel tempo libero.

Il tessuto adiposo ha attività metabolica del 25% in più sul fabbisogno energetico.

Calcolo del Peso  $\rightarrow (88 - 69.4) \times 0.25 + 69.4 = 74$  Kg

MB  $\rightarrow (17.5 \times 74) + 679 = 1974.88$  Kcal

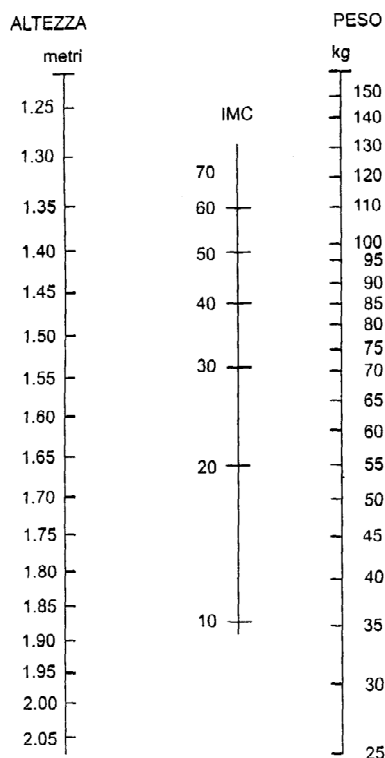
Consumo in base all'attività fisica  $\rightarrow 1974.88 \times 1.6 = 3159.8$  Kcal

Termogenesi indotta da dieta  $\rightarrow 10\%$  del precedente = 315.98 Kcal

Totale  $\rightarrow 3159.8 + 315.98 = 3475.78$  Kcal

Con questi due esempi si bilanciano entrate ed uscite, ergo non si aumenta e cala di peso.

Per verificare in che stato di 'normalità' si è, si usa l'**IMC** (Indice di Massa Corporea) ottenibile da un **NORMOGRAMMA** (si collegano con un righello peso ed altezza ottenendo, in mezzo, l'IMC).

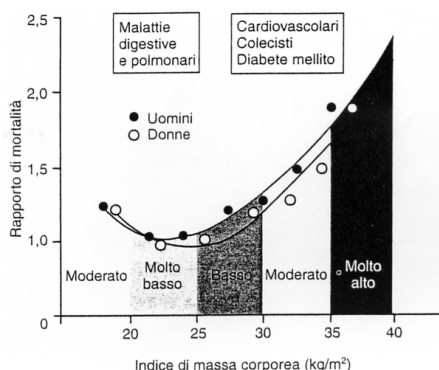


### Condizioni di peso corporeo e relativi intervalli di IMC

Categoria	Intervallo di IMC
Sottopeso	<18.5
Normopeso	18.5-24.5
Sovrappeso	25-29.9
Obesità moderata (I)	30-34.9
Obesità severa (II)	35-39.9
Obesità grave (III)	≥40

$$\text{IMC} = \text{peso corporeo (Kg)} / \text{altezza}^2 (\text{m}^2)$$

I valori di indicazione sono stati ottenuti dagli studi della Società di Cancerologia Americana che ha considerato tutte le cause di mortalità, per uomini e donne, in funzione del peso.



**Figura 2**

Indice di mortalità e IMC. I dati che provengono da uno studio della Società Italiana di Cancerologia Americana mostrano la correlazione tra IMC e la mortalità per tutte le cause sia per gli uomini che per le donne. Nell'intervallo di IMC compreso tra 20 e 25 si ha un minimo di mortalità generale. Il rischio di mortalità è organizzato in fasce corrispondenti ai diversi intervalli di IMC (Da EE Ziegler, LJ Filer Jr. Conoscenze attuali in nutrizione, Piccin Nuova Libreria, Padova).

## PROTEINE

Nell'organismo tutte le proteine sono in continuo turnover ossia avviene un continuo scambio fra aa in entrata ed aa in uscita (escrezione,... anche se alcuni aa. sono recuperati); il mantenimento dell'organismo vede un bilanciamento fra il *pool* di proteine uscenti con quelle entranti.

In particolari condizioni (gravidanza, crescita, patologia, allattamento) è necessario aumentare i flussi in entrata, in caso di perdita di massa corporea per insufficienza calorica e/o proteica, o per malattia, consegue aumento di escrezione di aa con bilancio azotato negativo.

Il 75% dell'insieme degli aa è indirizzato alla sintesi proteica, il 25% viene eliminato.

Il **turnover medio dell'uomo** è di circa **3-4 g di proteine per Kg p.c./die**. Il turnover proteico è:

- **Esteso:** tutte le proteine sono soggette a ricambio;
- **Eterogeneo:** avviene a velocità diversa per le diverse proteine;
- **Intracellulare;**
- **Regolato:** a livello di varie tappe (di sintesi, degradazione) ed è mediata da fattori (nutrizionali, ormonali,...);
- Varia nelle diverse specie animali: in rapporto alla taglia, gli animali più piccoli hanno turnover maggiore;

- Cala nel tempo negli organismi adulti;
- Varia in base ad organi, tessuti: maggior turnover per gli organi interni (fegato, intestino) e più lento per il muscolo;
- **Richiede ~ il 20% del MB.**

Oltre agli **aa essenziali** [(che l'organismo non può sintetizzare autonomamente) Lys, Met, Tre, Leu, Isoleu, Val, FenilAla, Trp, Hys] vi sono anche gli **aa semi-indispensabili** derivati dagli aa essenziali che, se assunti con la dieta, ne risparmiano l'uso: **Tyr** (dalla fenilalanina) e **Cys** (dalla metionina).

In casi di particolari patologie diventano **condizionatamente indispensabili** anche altri aa.

09/10/2013

Oltre che per la produzione di proteine, gli aa sono adibiti a funzioni specifiche nell'organismo ed alla fornitura di energia (4 Kcal) nel caso manchino altre fonti, per cui è necessario un continuo apporto di proteine.

Il '**fabbisogno minimo fisiologico proteico**' è definito come la più bassa quantità di proteine di elevata qualità che, in presenza di un adeguato apporto di energia, mantiene un bilancio azotato = 1. Qualitativamente si distinguono 2 fasi: - Accrescimento: Bisogna assumere con la dieta un quantitativo di aa essenziali pari al 40%; - Mantenimento (età adulta): la necessità di aa essenziali cala a ~18-20%.

Alcuni aa essenziali sono importanti per la loro funzione nel sistema immunitario, infatti la carenza proteica comporta ridotte difese immunitarie la treonina è continuamente eliminata dall'organismo per il suo ruolo protettivo nei confronti delle glicoproteine del muso (intestinali e polmonari) ed il 65% di quella introdotta va a sostituire la percentuale eliminata.

Tra i prodotti fisiologicamente importanti delle proteine ci sono:

GLUTATIONE (previene il danno per ossidativo a livello di membrane, è carente nei bambini iponutriti e prematuri) ← Cys, Gly, Glu;

CREATINA (riserva energetica e livello muscolare, è escreta sotto forma di creatinina) ← Gly, Arg;

TAURINA (neuromodulatore del sistema muscolare e nervoso) ← Cys ne è il precursore in proporzioni del 25% del fabbisogno;

GABA (neurotrasmettitore inibitorio) ← Glu, Gly;

NO (regolatore tono vasale, pressione, flusso sanguigno. Influenza: funzioni cognitive superiori, motilità intestinale, secrezione pancreatica, azione killer dei macrofagi, metabolismo proteico, produzione urea) ← Arg

Comunque l'impiego maggiore degli aa è come substrati per la sintesi proteica che, per avvenire, necessita la contemporanea presenza di tutti gli aa essenziali; l'assenza o la fine di disponibilità di un solo aa essenziale, quello in minor contrazione, determina arresto della sintesi.

Da ciò il concetto di **amminoacido limitante**: quell'aa che limita l'uso degli altri aa essenziali.

Per sapere quanti g di aa vengono assunti si fa riferimento a vari valori/parametri:

- **DIGERIBILITA' PROTEICA** calcolata in vivo nei ratti (che dal punto di vista digestivo sono simili all'uomo):  $DP = N(\text{azoto}) \text{ assorbito} / N \text{ ingerito}$

Questo è un fattore che dipende da: caratteristiche dell'alimento (animale, vegetale), presenza di vitamine gr. B (B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>), variabilità individuale (es. patologie).

- **VALORE BIOLOGICO** (capacità di fornire all'organismo umano l'apporto di N e di aa richiesti per soddisfare le necessità dell'organismo) ottenibile mediante metodi

→ biologici [questi dati sono ottenuti da animali (cavie/ratti) e non sono fedeli nell'uomo perché l'essere umano ha una maggior durata di mantenimento, mentre gli animali di prova sono maggiormente in fase di accrescimento]:

**PER** (Rapporto Efficienza Proteica) = incremento peso/quantità proteina ingerita;

**BV** =  $(N \text{ trattenuto} / N \text{ assorbito}) \times 100$ ;

**NPU = BV x DP = N trattenuto / N ingerito**

→chimici quale il **punteggio chimico** o **indice chimico** che prevede due fasi:

- 1) Calcolo del contenuto proteico dell'alimento, fattore di conversione N/proteine → 6.25
- 2) Analisi quali-/quantitativa del contenuto in aa.

Punteggio Chimico =  $\frac{\text{mg aa essenziale limitante}}{\text{g proteina esaminata}} \times 100$   
 mg stesso aa / g proteina standard

In seguito si corregge il punteggio chimico moltiplicandolo per la DP, es. PC=80% e DP=90% PC corretto = 80 x 0.90 =72

La proteina standard non è più quella dell'uovo, ma una proteina studiata a tavolino che contiene un'adeguata proporzione di aa essenziali.

#### APPORTI PROTEICI GIORNALIERI di RIFERIMENTO PER LA POPOLAZIONE ITALIANA:

	Età	Peso	AR		PRI	
	(anni)	(kg)	(g/kg×die)	(g/die)	(g/kg×die)	(g/die)
LATTANTI	0,5-0,99	8,6	1,11	9	1,32	11
BAMBINI e ADOLESCENTI	1-3	13,7	0,82	11	1,00	14
	4-6	20,6	0,76	16	0,94	19
	7-10	31,4	0,81	25	0,99	31
Maschi	11-14	49,7	0,79	39	0,97	48
	15-17	66,6	0,79	50	0,93	62
Femmine	11-14	50,7	0,77	39	0,95	48
	15-17	55,7	0,72	40	0,90	50
ADULTI						
Maschi	18-29	70	0,71	50	0,90	63
	30-59	70	0,71	50	0,90	63
	60-74	70	0,71	50	0,90	63
	≥75	70	0,71	50	0,90	63
Femmine	18-29	60	0,71	43	0,90	54
	30-59	60	0,71	43	0,90	54
	60-74	60	0,71	43	0,90	54
	≥75	60	0,71	43	0,90	54
GRAVIDANZA Deposizione proteica→935 g 3.3 g/die	I trimestre			+0,5		+1
	II trimestre			+7		+9
	III trimestre			+23		+29
ALLATTAMENTO Contenuto proteico latte materno 1.15g/100mL.	I semestre			+15		+19
	II semestre			+10		+13

Per stimare il fabbisogno di proteine si applica per tutte le fasce d'età un incremento dell'8% rispetto ai dati di letteratura relativi a diete con proteine a elevata digeribilità e punteggio aminoacidico >100. Alle varie fasce d'età si somma alla quota necessaria al mantenimento un 50% che serve per l'accrescimento.

Per le donne in gravidanza, il fabbisogno è calcolato considerando un aumento ponderale complessivo di 12 kg.

Per le donne in allattamento, si considera una produzione di latte pari a 0,78 L/die per il I semestre e a 0,56 L/die successivamente.

Per l'età evolutiva, la gravidanza e l'allattamento, il PRI si calcola aumentando l'AR il doppio della deviazione standard; nell'età adulta, il PRI si calcola sulla base dei dati sperimentali di Rand et al.



(2003). L'evidenza scientifica non consente di definire il livello massimo tollerabile di assunzione (UL) per nessuno dei gruppi di interesse.

Il peso corporeo indicato è quello osservato, eccezion fatta per soggetti sottopeso ed obesi per cui si usa il peso ideale.

10/10/2013

Non solo le proteine, ma anche gli aa devono rispettare dei quantitativi in entrata, la cui richiesta diminuisce con l'avanzare dell'età.

La medicina nutrizionale consiglia di introdurre nelle fasi di crescita, gestazione ed allattamento un quantitativo di proteine di origine animale, più biodisponibili, pari al 50% del fabbisogno proteico totale; per l'età adulta consiglia, invece, un introito proteico di origine vegetale pari ai 2/3 del richiesto.

Eccessi o mancanza di proteine sono causa di patologie, ad es.:

- ➔ Una dieta povera di proteine di buona qualità biologica, ma adeguata introito energetico determina una forma di malnutrizione (diffusa nei paesi poveri, soprattutto quelli della fascia dei tropici) nota come **forma di Kwashiorkor** (dal nome del medico che la individuò per primo nella Costa d'Avorio) colpisce soprattutto i bambini. Sintomi tipici sono:
  - Ritardo nella crescita psico-fisica; - apatia, anoressia; - diarrea, vomito; - lesione alla pelle, dispigmentazione (capelli rossastri); - danni permanenti al fegato (grasso ed edematoso); - bassi livelli ematici di albumina e apolipoproteine.
- ➔ Una carenza energetica, anche non proteica, che determina una deviazione nell'uso degli aa dalla funzione plastica a quella energetica è il **marasma**.  
Una patologia particolarmente grave nei bambini (marasma infantile) che determina:
  - arresto della crescita; - deperimento; - debolezza acuta; - bassi livelli di difesa immunitaria con aumento delle malattie infettive.

Proteine ad alto valore biologico sono quelle di origine animale, ma quelle globulari sono più biodisponibili, quelli vegetali sono a media qualità; nei cereali carenti sono Lys, Trp, Treonina, nei legumi Met, aa solforati.

L'importante, nella dieta, è raggiungere la qualità/quantitativa delle proteine o aa. Quindi abbinare più fonti danno l'introito teoricamente presente nella proteina standard.

Molto dipende anche dalle tradizioni alimentari, alcuni aa quando vengono trattati vengono persi (Lys). Ciò è importante nei prodotti dietetici (per l'infanzia) con cui si usano miscele di farine di diversi cereali e cercano di coprire le esigenze da carenza di aa.

Altre fonti di proteine (alternative alla carne, che possono mancare) sono: SOIA, ALGHE, MUFFE, LIEVITI e BATTERI (sistema unicellulare). L'uso delle alghe, anche se occupano poco spazio, vanno seguite ed il loro uso è dispendioso; l'uso di muffe, lieviti, batteri hanno il problema che contengono acidi nucleici che vanno smaltiti.

## CARBOIDRATI

Alimenti di origine vegetale che hanno attività fermentative a livello intestinale, il loro apporto energetico varia dal 40-70% (a parte nelle popolazioni antiche che, date le ovvie condizioni climatiche, non coltivavano cereali).

Non tutti i carboidrati sono utilizzabili dall'organismo umano in quanto non li digerisce, assorbe e metabolizza, questi vengono denominati **carboidrati alimentari non disponibili**:

lattulosio, sorbitolo, xilitolo, maltitolo, raffiniosio e stachiosio (componenti degli oligosaccaridi della soia: SOS), FOS, GOS, galattomannani, glucomannani, inulina, pectine, cellulosa, ... Gli zuccheri che sono direttamente utilizzabili a fine energetico sono i **carboidrati alimentari disponibili**.

Le fonti e gli usi sono vari: gli zuccheri del latte materno sono utili per favorire l'aderenza dei batteri nel tratto G.I.; molto numerosi sono i carboidrati presenti nei cereali nelle due forme di amido: **amilosio e amilopectina**, quest'ultima più abbondante e digeribile [nella specie Mais Hylon

7 è stata invertita la proporzione (70% amilosio vs 30% amilopectina) che è così meno digerita e più a uso dietetico].

La quota % (variabile di alimento in alimento) di amido non assimilabile rappresenta l'**amido resistente**. La terminologia **Amido Modificato** indica, invece, una molecola chimicamente trattata per resistere a refrigerazione e congelamento o per conferire cremosità e palatabilità a prodotti ipocalorici in quanto l'apporto energetico è minore (viene sostituito alla frazione lipidica).

Il valore energetico dei carboidrati è stato dalla legislazione del 1993 che stima ad amido e zuccheri un apporto calorico di 4Kcal/g (17KJ/g) [mentre per i polialcoli è 3,4 Kcal/g (10KJ/g)].

Di fatto il valore energetico varia a seconda che ci si riferisca a glucosio (3,74 Kca/g), disaccaridi (3,95 Kcal/g) o polisaccaridi (4,18 Kcal/g).

11/10/2013

Così come per le proteine, per non incorrere in patologie, è richiesta un'assunzione giornaliera minimi di carboidrati che equivale a ~50-100g/die [es. il 50-65% in una dieta di 2500Kcal (ossia 400-550 g) di cui il 10-12% max composto da zuccheri semplici].

Infatti anche se non costituenti essenziali sono necessari. È comunque consigliato ridurre il consumo di saccarosio perché cariogeno (provoca carie) e dà rialzo della glicemia.

L'indice glicemico (che indica la quantità di carboidrati in un alimento) è influenzato da:

- La quantità di amilosio, ad assorbimento più lento; → Trattamenti industriali;
- Forma dell'alimento; → Metodo di cottura; → Presenza contemporanea o meno di fibra;
- Composizione chimica generale (grassi, proteine etc)

## FIBRA ALIMENTARE

I Carboidrati alimentari non disponibili di origine vegetale (cereali, legumi, verdure, frutta) sono quelli che vanno a costituire la **fibra alimentare**. Una parte di tali polisaccaridi è fermentabile ed usata dalla microflora batterica del colon che producono sostanze poi assorbibili.

La fibra può essere definita, in base a come si comporta a contatto con l'H<sub>2</sub>O, **Solubile** (o **gelificante**) o **Insolubile (idrofila)**.

La **fibra solubile** è rappresentata da:

- *fruttoligosaccaridi (FOS)*
- *galattosaccaridi (GOS)*
- *inulina*
- *mucillagini*
- *gomme*
- *pectine*
- *glucomannano*
- *polisaccaridi algali*.

La fibra solubile è altamente fermentescibile dalla microflora, ossia si ha uno sviluppo di sostanze gassose quali CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e acidi grassi a corta catena SCFA (CH<sub>3</sub>COOH, acido propionico ed acido butirrico) che, se assorbiti, possono avere effetto trofico sulla mucosa intestinale.

Inoltre in acqua formano gel resistenti che regolano l'assorbimento di alcuni nutrienti (es. zuccheri e grassi) riducendolo o rallentandolo contribuendo al controllo del livello di glucosio e colesterolo nel sangue.

Dal punto di vista funzionale la fibra alimentare solubile interagisce con vari organi:

- stomaco aumentandone la viscosità ed il volume con conseguente aumento della sazietà;
- intestino in cui induce: → calo e rallentamento dell'assorbimento dei grassi e degli zuccheri con controllo del peso, della glicemia e della colesterolemia; → aumento della massa fecale, dopo fermentazione da parte della microflora intestinale.

La **fibra insolubile** è rappresentata da:

- *cellulosa*
- *emicellulosa*

- *sostanze non polisaccaridiche* (es. lignina)
- polimeri costituiti da 2 a molte unità di fenilpropano in grado di legarsi covalentemente ai polisaccaridi.

Questo tipo di fibra è scarsamente fermentescibile ed agisce preferenzialmente sul funzionamento del tratto gastro-intestinale:

- ritardando lo svuotamento gastrico;
- aumentando il volume del contenuto intestinale;
- facilitando il transito attraverso il tubo digerente, per aumento della peristalsi intestinale;
- riducendo il tempo di permanenza delle sostanze nocive.

Valori consigliati di fibra sono: 30-35 g/die/Kg p.c. per l'adulto ed, in un bambino, un valore di grammi ~ pari all'età maggiorato di 5 o 10 grammi (es. bambino di 7 anni: 12-17g/die/Kg p.c.).

Frutti con alte quantità di fibra insolubile sono cereali integrali, verdure, ortaggi; mentre la fibra solubile è maggiormente presente in legumi e frutta (pere, mele,...).

**14/10/2013**

L'importanza nutrizionale della fibra si fa sentire nelle funzioni che svolge: - modulazione dell'assorbimento dei nutrienti ed i processi metabolici, - regolazione delle funzioni intestinali, - prevenzione dell'iperalimentazione.

A tali fini sono state anche create fibre solubili innovative quale **PHGG** (Partially Hydrolized Guar Gum = idrolisi parziale della gomma guar) che è idrosolubile non gelificante, ossia rimane sempre liquida nell'intestino. È un prodotto utile sia contro la **stipsi**, PHGG cede l'H<sub>2</sub>O che ha legato nel piccolo intestino alle feci poco idratate; sia contro la **diarrea** in cui continua a legare H<sub>2</sub>O sottraendola alle feci liquide o semiliquide.

Grazie alla capacità delle fibre alimentari di svolgere sia effetto nutrizionale che di influire positivamente su una o più funzioni biologiche si è arrivati al concetto di **alimento funzionale** quale alimento di cui è stato scientificamente comprovato che contribuisce a preservare o migliorare lo stato di benessere e/o ridurre il rischio di insorgenza delle patologie correlate al regime alimentare, a dosi alimentari e non in sovradosaggio.

Da tener presente che si fa riferimento a dosi assunte con gli alimenti, e come tale devono essere sempre considerati, non hanno azioni simili ai farmaci!!

Gli alimenti funzionali comprendono:

- Alimento naturale;
- Alimento naturale al quale viene eliminato un ingrediente nocivo (es. allergene);
- Alimento naturale con aggiunta ingrediente ad effetto positivo (es. antiossidanti/vitamina C, fibra solubile);
- Sostituzione di un ingrediente con effetti negativi con uno ad effetti positivi (es. grassi saturi con inulina);
- Aumento della biodisponibilità di un componente (es. calcio, ferro);
- Ogni combinazione dei sovrascritti esempi.

**Alimenti prebiotici:** alimenti non digeriti a livello del primo tratto G.I. (resistendo al pH acido dello stomaco ed all'intestino tenue), vengono fermentati nel grosso intestino ove stimolano selettivamente la crescita e/o attività di alcune specie microbiche endogene (su un totale di ~500), tra cui bifido batteri e batteri lattici, favorendo lo stato di salute dell'ospite, inoltre stimolano e concorrono ad una buona adesione dei batteri alle pareti dell'Intestino (funzione analoga a quella svolta dal latte materno). Il termine prebiotico non va confuso con pro-biotico che indica un innesto di ceppi batterici nell'alimento.

Ricordando che i prebiotici sono parte della fibra solubile, vi appartengono a questa classe:

- Inulina, ottenuta dalla radice di cicoria che contiene  $\beta(2,1)$ -fruttani con 30-35 molecole di fruttosio;

- XOS (XiloOligoSaccaridi) ottenuti dall'idrolisi degli xilani dei cereali, vedono partecipare legami (1,4) fra molecole di xilosio;
- SOS (OligoSaccaridi della Soia) ottenuti dall'estrazione della soia e sono una miscela di raffiniosio e stachiosio;
- GOS (GalattOligoSaccaridi) derivati dalla galattosilazione del lattosio, i legami partecipanti sono 6'-galattosillattosio e 4'-galattosillattosio;
- FOS (FruttOligoSaccaridi) si trovano in cereali e vegetali, derivano dall'idrolisi dell'inulina e dalla transfruttosilazione del saccarosio, il legame tipico è  $\beta(2,1)$ -fruttani con 1-5 molecole di fruttosio.

Queste classi di prebiotici vengono spesso addizionati ad alimenti: es. nelle bevande sono comuni i FOS; i lattici fermentati [(anche se in tal caso è più corretto parlare di alimenti simbiotici in quanti sia prebiotici che pro-biotici) anche il latte materno ha attività prebiotica] tra cui alcune formulazione per neonati (che distinguono i prebiotici in base al fatto se il neonato è nutrito a latte materno o in polvere), cereali, prodotti da forno, cracker, biscotti,...

## PREVENZIONE e TRATTAMENTO

La fibra alimentare facilita il raggiungimento del senso di sazietà, in quanto contribuisce ad aumentare il volume del cibo ingerito ed a rallentare lo svuotamento dello stomaco.

Inoltre sembra in grado di ridurre il rischio di insorgenza di alcune malattie dell'intestino (diverticolosi del colon) e delle vene (varici), nonché di importanti malattie cronico-degenerative, in particolare i tumori del colon-retto (probabilmente per la diluizione di eventuali sostanze cancerogene, per la riduzione del loro tempo di contatto con la mucosa intestinale, e per altri meccanismi da chiarire), il diabete e le malattie cardiovascolari (probabilmente regolando i livelli ematici di glucosio e di colesterolo).

La fibra alimentare aiuta a prevenire e correggere alcune patologie anche gravi:

- **Stipsi**: sia con fibra solubile che con quella insolubile si ha un aumento del volume della massa fecale e riduzione della consistenza, consegue diminuzione delle pressioni intraluminali e diminuzione di diverticolosi;
- **Diabete** insulino-indipendente (che compare con gli anni): la fibra trattenendo l'H<sub>2</sub>O trattiene anche gli zuccheri modulando così i picchi glicemici e insulinici post-prandiali per rallentato svuotamento gastrico a cui consegue rallentamento dell'assorbimento dei nutrienti nel tenue;
- **Obesità**: la fibra determina insorgenza dello stimolo di sazietà con diminuzione della densità energetica del pasto promozione della lipidica HDL (inoltre l'acido propionico ottenuto dalla fermentazione stimola il fegato a ridurre la produzione di LDL), quindi si ha contenimento della trigliceridemia prevenendo iperlipidemia e ipercolesterolemia che sono comuni disturbi metabolici degli obesi. Il colesterolo, oltre a esserne ridotto nell'assorbimento intestinale, diminuisce anche a livello ematico in quanto viene richiamato per ricostituire gli acidi ed i sali biliari che vengono eliminati con la fibra.
- Grazie all'effetto igroscopico la fibra alimentare (soprattutto FOS) fa sì che l'H<sub>2</sub>O trattenuta diluisca le sostanze tossiche nel lume accelerandone il transito intestinale e riducendo, quindi, il tempo di contatto con la mucosa e quindi il possibile effetto mutageno sulle cellule della parete intestinale, quindi si ha una azione di **prevenzione** verso le forme tumorali dell'intestino crasso quali **cancro del colon-retto**.

Infine a testimoniare l'effetto benefico dovuto all'assunzione di fibre alimentari, sia solubili che non, è stato uno studio del 2012 eseguito su 452.717 persone di 10 nazioni europee, comprese tra i 25 e 70 anni, divise in 23 centri in un arco di tempo di 12 anni.

Questo studio che ha calcolato la quantità media di fibra ingerita ha dimostrato due correlazioni inversi. 1) fra fibra ingerita e malattie agli apparati cardiocircolatorio, digerente e patologie infiammatorie (colite ulcerosa, diabete, infiammazioni polmonari,...), 2) tra quantità di fibra ingerita e mortalità totale, ossia chi consumava più fibra ha avuto una maggior longevità.

I meccanismi d'azione sono plurimi e tipici delle fibre alimentari.

Bisogna tenere a mente di assumere sia fibra solubile che insolubile (da cereali e vegetali) e non limitarsi ad un solo tipo di fibra.

## LIPIDI

I Lipidi sono un'importante fonte calorica, 9Kcal/g (37,6 KJ/g), da non eliminare o ridurre drasticamente nelle diete fai-da-te (ciò vale anche per le altre classi di alimenti).

15/10/2013

I lipidi sono presenti sia nel mondo animale che in quello vegetale in diverse proporzioni.

Da ricordare i più importanti che sono gli **acidi grassi essenziali** **linoleico** (18:2 ω6) e **α-linolenico** (18:3 ω3) presenti, rispettivamente, nell'olio di semi e soia/lino. Altri importanti che, se assunti con la dieta, risparmiano lo sforzo metabolico all'organismo sono gli **acidi grassi semiessenziali** **arachidonico**, **eicosapentenoico** ed **docosaesaenoico** presenti il primo nel lardo e gli altri due nell'olio di pesce. L'importanza di questi ac. grassi sta nella loro funzione strutturale e nella formazione di cellule quali leucotrieni e prostaglandine.

Oltre a ciò i lipidi, sotto forma di glicogeno, costituiscono un'importante riserva energetica in grado di legare l'H<sub>2</sub>O in proporzione 1:4.

Rispetto a proteine e carboidrati che, se in eccesso, promuovono la propria ossidazione, i LIPIDI hanno una regolazione metabolica meno precisa divenendo così causa della variazione del peso corporeo. A parità di apporto energetico tra una dieta ricca di carboidrati vs una di grassi, l'ossidazione dei primi aumenta nella 24h successive, mentre ciò non avviene per i lipidi.

I grassi assunti influenzano la composizione lipidica dell'organismo, questa caratteristica è sfruttata con gli animali (maiali, galline,...) quando si vuole far in modo che le carni abbiano determinati tipi di trigliceridi.

Nonostante l'importanza dei lipidi (forniscono a.g. essenziali, veicolano vit. liposolubili, conferiscono appetibilità al cibo, forniscono energia e costituiscono le membrane biologiche) se assunti in eccesso costituiscono un pericolo per la salute (ipercolesterolemia, iperlipidemia, danni al sistema cardiocircolatorio, aggravamento del quadro patologico della diabete).

Per gli adulti il LARN raccomanda i valori di energia fornita dai lipidi deve essere al max 25% proveniente sia da fonti animali che vegetali, ma in larga parte dipende dalla zona geografica di appartenenza e dalle tradizioni locali.

I neonati, invece, richiedono una dieta la cui energia sia data al 50% dai lipidi di sola origine animale quale il latte materno che ha un rapporto ac. grassi saturi: insaturi di 1:1; con lo svezzamento tale rapporto si abbassa.

Nel 25%, precedentemente riportato, rientrano sia gli ac. grassi saturi, richiesti fino al 10%, che gli ac. grassi insaturi, richiesti fino al 15% con un rapporto monoinsaturi: polinsaturi di 1,5:1 (troppi polinsaturi causano danni metabolici/funzionali, perossidazione lipidica, immunosoppressione, difficoltà coagulativa del sangue).

Sempre secondo i LARN il quantitativo di fosfolipidi, che contengono ac. grassi essenziali e colina, deve essere di ~2g/die meglio se di origine vegetale (legumi).

Il colesterolo è consigliato a massimo 300mg/die per l'adulto e 100mg/1000 Kcal per il bambino.

Gli acidi grassi essenziali devono coprire il 2,5% del totale, con un rapporto ω6/ω3 maggiore di 0 o di ω3/ω6 di 1:10 (2% ω6, 0,5% ω3; gli ω3 hanno maggior affinità e questo spiega perché sia necessaria una maggior quantità di ω6). Entrambe queste classi di acidi grassi competono sugli stessi sistemi enzimatici, ma con attività opposta:

- gli ω3 hanno attività  
anti-infiammatoria Ac. α-linolenico → → → EPA → Lipossigenasi → LeucoTrieni B5 (meno infiammatori rispetto ai B4),  
antiipiastrinica Ac. α-linolenico → → → EPA → Ciclossigenasi → ProstaGlandine I3 (ad attività antiaggregante piastrinica) ed interleuchina 2,  
fibrinolitica e aumentano le HDL;

- gli  $\omega 6$  hanno attività infiammatoria (Ac. linoleico  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$  Ac. Arachidonico  $\rightarrow$  Ciclossigenasi  $\rightarrow$  PGI<sub>2</sub> e  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$  Ac. Arachidonico  $\rightarrow$  Lipossigenasi  $\rightarrow$  LTB<sub>4</sub>).

L'assenza di  $\omega 3$  porta ad un aumento della produzione di Ac. Arachidonico con aumento dell'aggregazione piastrinica.

Il limitato consumo di pesce degli ultimi anni e la minor presenza di  $\omega 3$  nel pesce allevato rispetto a quello pescato e nutrito con fitoplancton hanno portato ad uno sbilanciamento a favore degli  $\omega 6$ .

□ % di grassi poliinsaturi    ▨ % di grassi monoinsaturi    ■ % di grassi saturi

% di grassi		
Burro	100	10% 29% 61%
Olio d'oliva	100	13% 73% 14%
Margarina vegetale	98	55% 20% 25%
Merluzzo	8	57% 16% 27%
Eglefino	7	45% 21% 34%
Tonno	32	40% 40% 20%
Platessa	22	34% 38% 28%
Sgombro	63	32% 41% 27%
Salmone	42	30% 43% 27%
Sardine	62	22% 57% 21%
Noci brasiliane	85	40% 35% 25%
Arachidi	73	30% 50% 20%
Mandorle	74	20% 72% 8%
Semi di girasole	73	67% 21% 12%
Semi di sesamo	73	45% 40% 15%
Avocado	80	8% 80% 12%
Ricotta	40	63% 11% 25%
Formaggio Cheddar	74	33% 21% 47%
Camembert	73	33% 21% 46%
Latte intero	3,49%	5% 30% 65%
Latte scremato	1,5%	5% 30% 65%
Cioccolato al latte	36	3% 34% 63%
Biscotti al cioccolato	47	8% 39% 53%
Pollo	71	17% 48% 35%
Carne di maiale	65	10% 48% 42%
Pancetta	80	9% 48% 43%
Salsicce	77	9% 48% 43%
Agnello	76	7% 41% 52%
Carne bovina	32	6% 48% 45%

## **DISTURBI da SQUILIBRI di LIPIDI**

Una carenza di acidi grassi nel bambino, comune nei paesi sottosviluppati e malnutriti e rara nel 'mondo' occidentale, impedisce la formazione di una corretta membrana cellulare provocando danni allo sviluppo cerebrale e psichico.

Un eccesso di ac. grassi, saturi e colesterolo, è associato a malattie cardiovascolari (accumulo lipidico da maggior predisposizione ad aterosclerosi e cardiopatia coronarica ed aumento della pressione sanguigna) ed alcune forme di cancro [a mammelle, ovaie (probabili alterazioni ormonali nel sangue e nei tessuti), colon, pancreas e prostata]. Il controllo è importante per prevenire il diabete per il quale è stata confermato che l'aumento di lipidi costituisce un aggravante.

Dato che in Nord America la malnutrizione ha causato notevoli e gravi disagi da patologie da lipidi (obesità, aterosclerosi,...) sono stati sintetizzati trigliceridi con almeno due ac. grassi a corta catena legati al glicerolo da sostituire ai lipidi naturali. Questi composti, **SALATRIM**, hanno un minor apporto calorico (5Kcal/g) e quindi danno un miglior controllo sul peso.

Altro composto è **OLESTRA** (trovato in America negli anni '70, sdoganizzato dalla FDA dopo i test di innocuità del prodotto ed importato in Europa solo dopo che quest'ultima ha eseguito ulteriori test che ne hanno confermato l'innocuità) usato soprattutto per friggere o, in Italia, a livello dolciario per sostituire lipidi naturali mantenendo il senso di appetibilità. Olestra è un poliestere del saccarosio, con ac. grassi a 6,7,8 atomi di C, non idrolizzato dagli enzimi lipolitici e che quindi passa inalterato il tratto G.I. senza esserne assorbito, di conseguenza non apporta calorie.

**16/10/2013**

## **VITAMINE**

Le vitamine, così come i minerali, sono una classe di nutrienti definite micronutrienti in quanto, anche se ugualmente importanti, ma sono introdotte in quantitativi minori.

Non a tutti gli organismi viventi servono le stesse vitamine (es. la vit. C è essenziale per cani e gatti che la sintetizzano dal glucosio) introdotte con la dieta. La funzione biologica, soprattutto per le vit. idrosolubili, è partecipare quali coenzimi e processi metabolici.

### **IPOVITAMINOSI**

I casi di assenze (avitaminosi) quali Pellagra dovuta ad assenza della vit. PP od il Beri-Beri dovuta ad assenza della vit. B1 sono rare nei paesi occidentali.

Rari sono i casi da eccesso di vitamine idrosolubili, tranne vit. C e B6, in quanto quelle in eccesso vengono eliminate. Più comuni sono i casi di ipervitaminosi delle proteine liposolubili che possono accumularsi nei lipidi portando anche a tossicità. Anche la vit. C alla lunga può causare iperossidazione lipidica.

Tra le cause vi sono: - errate abitudini alimentari (es. eccessiva assunzione calorica comporta alta assunzione di vit. liposolubili quali la vit.A), - l'aumentato fabbisogno vitaminico a causa di alcune fasi della vita dell'organismo quali gravidanza, allattamento o crescita, o - a causa di iperdosaggi di vitamine.

Abbastanza comuni sono invece le ipovitaminosi, oltre che per i singoli individui anche per intere popolazioni, per varie cause quali: - esclusione di alimenti dalla dieta, - non corretta cottura dei cibi (es. cibi troppo cotti e cotti con troppa acqua possono far perdere vitamine dall'alimento che passano in soluzione), - mancanza di denti/problemi fisiologici che costringono l'eliminazione di alcuni alimenti dalla dieta, - tabù alimentari (tradizioni), - alcolismo, - disturbi dell'assorbimento, - diete ipocaloriche (soprattutto quelle fai-da-te), - prolungate terapie farmacologiche.

Altro fattore importante da considerare è la stabilità all'aria, alla luce, al calore ed al pH.

Le vitamine più Instabili, e che vanno maggiormente incontro a disintegrazione, sono: vit. **A,D,E, C, Ac folico** che possono ridursi, in quantità, anche del 50% [perciò è meglio consumare frutta e verdura fresche, meglio se a Km 0 in quanto durante il tragitto dalle lunghe distanze (es. Spagna, America,...), per quanto ben conservate, vengono perse vitamine].

Come esistono composti antinutrizionali esistono anche **ANTIVITAMINE** che hanno azione antagonista su specifiche vitamine secondo vari meccanismi d'azione: - effetti competitivi dovuti a

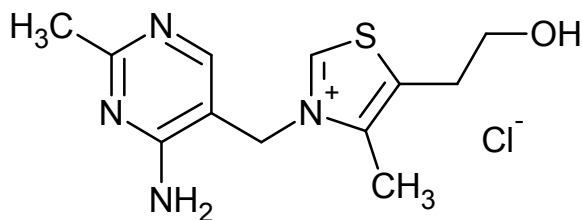
molecole analoghe strutturalmente, - azione complessante con formazione di composti non assorbibili o con - attività enzimatica che inattiva la vitamina. Tra le antivitamine abbiamo:

- **ANTIVITAMINA B1** o **TIAMINASI** un enzima, che inattiva la vit. B1, riscontrabile in alcuni pesci crudi (carpe, salmone, arringhe, molluschi, crostacei) ed in una felce. La cottura inattiva l'enzima.
- **ANTIVITAMINA PP** si trova nel mais ove è legata con un complesso resistente alla cottura ed agli enzimi digestivi, nel Veneto era causa di Pellagra in quanto assunta coi derivati del mais quali polenta, in Messico, benché anche loro grandi consumatori di mais (es. Tortillas) ciò non si verificava perché eseguivano la cottura in soluzione basica.
- **AVIDINA** una glicoproteina termolabile che si trova nell'albume dell'uovo e che si lega, rendendola non biodisponibile, alla **BIOTINA**. È resistente agli enzimi digestivi.
- **DICUMAROLO** o **ANTIVITAMINA K** trovato nel trifoglio. La struttura è simile alla vit. K e causa emorragia per inibizione della sintesi di protrombina.

Anche alcuni farmaci possono avere azione antivitaminica interferendo con l'assorbimento o con il metabolismo e gli integratori alimentari a base di vitamine devono essere consigliati dal medico, ad es.:

- **farmaci ipolipidemizzanti** (colestiramina, colestipolo) la formazione di micelle modifica il contenuto intestinale dei sali biliari diminuendo, così, l'assorbimento delle vitamine liposolubili;
- **colchicina** (usato per trattare la gotta) e **neomicina** (antibiotico) provocano danno istologico della membrana gastrointestinale, è compromesso l'orletto a spazzola, diminuendo l'assorbimento di lipidi e vitamine liposolubili, che avviene comunque in modo passivo;
- **antiacidi** es.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  che forma complessi non assorbibili con la vit. A, può anche dare irritazione a stomaco, GI ed aumenta l'evacuazione;
- **antistaminici H2-antagonisti** che inibiscono la secrezione dell'acido gastrico interferendo con l'assorbimento della vit. B12;
- **ipoglicemizzanti** (biguanidi, sulfaniluree) e **antitubercolare** (ac. p-aminosalicilico) inibiscono l'assorbimento della vit. B12, ancor più se abbinati a diete ipocaloriche;
- **Antiepilettici** (fenitoina, carbamazepina, acido valproico) e **sulfamidici** inibiscono l'assorbimento dell'acido folico.
- **Glucocorticoidi, antiepilettici, anticoncezionali orali** ad alte dosi e per lungo periodo interferiscono col metabolismo epatico di 1,25-diidrocolesterolo a vit. D;
- **Barbitale, parametadione, glutetimide** aumentano l'attività degli enzimi microsomiali aumentando la degradazione di alcuni precursori della vit. D;
- **Fenilbutazone, Salazosulfapiridina, Clorpromazina, Papaverina** che nella loro forma dissociata a pH fisiologico interferiscono col trasporto dei folati/ac folico;
- **Tubercolostatici** (isoniazide, pirazimide, cicloserina) e **L-Dopa** diminuiscono l'assorbimento della Piridossina: aumenta il metabolismo della niacina (vit. PP) dal Trp che compete col metabolismo della vit. B6 (piridossina).

#### VITAMINA B1 o TIAMINA



Stabile alla luce, ma non al calore ( $>100^\circ\text{C}$ ) o all'aria.

Molto solubile. Stabile in ambiente acido, ma instabile in ambiente neutro e basico, con biossido di zolfo e con i solfati usati come antimicrobici.



Ritrovata abbondante nel pericardio del cariossido del frumento e, quindi, nelle sue farine integrali (la vit. viene persa nei processi di pulizia e sbiancamento) e nella carne, soprattutto di maiale e pollame. Inoltre una piccola quota è prodotta dai batteri della flora intestinale.

L'inattivazione avviene spesso con la rottura dell'importante anello etilenico (a causa di scissione ad es. con  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) o per ossidazione in ambiente alcalino [es.  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ].

Il suo fabbisogno è in relazione alla quantità di carboidrati introdotti; secondo i LARN, in un soggetto sano sono necessari **0,4 mg/1000 Kcal** ossia 0.6-0.9mg/die in un bambino e 1,2 mg in un maschio adulto (1,1 in una femmina adulta) con aumenti in particolari condizioni fisiologiche o patologiche (febbre, ipertiroidismo, gravidanza, allattamento). Essendo una vitamina idrosolubile il quantitativo richiesto va introdotto giornalmente in quanto la vitamina non viene accumulata.

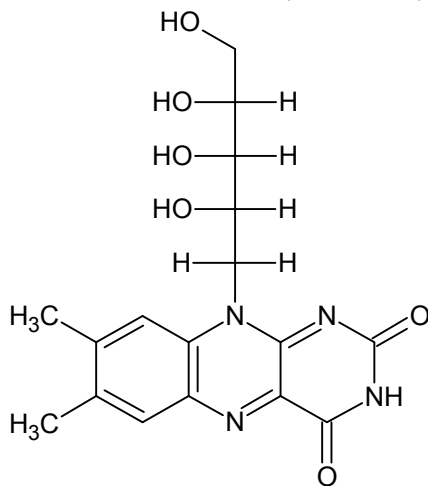
La carenza di vit. B1 determina danni al tessuto cardiaco, con insufficienza cardiaca, ed al tessuto nervoso, determinando neuriti quale il Beri-Beri in caso di avitaminosi.

Ipovitaminosi è stata anche vista in alcolisti (in cui è compromesso l'assorbimento), diabetici (in cui i carboidrati sono mal assorbiti), in soggetti col morbo di Crohn e con sclerosi multipla.

Consigliata è l'integrazione di vit. B1 in pazienti con morbo di Alzheimer e negli epilettici trattati con fenitoina.

17/10/2013

### VITAMINA B2, RIBOFLAVINA o LATTOFLAVINA



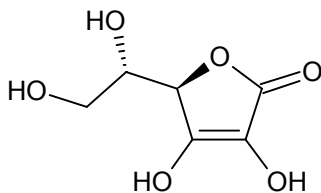
Molto sensibile a luce e calore, Stabile all'aria ed a pH acidi e neutro.

Alcol ed  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ed  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  riducono l'assorbimento, mentre caffeina, teobromina, saccarina, trp, urea ed ac. ascorbico ne riducono la biodisponibilità.

18/10/2013

### ACIDO FOLICO

### VITAMINA C



Molecola instabile ad alte T (°C) ed in condizioni ossidanti per cui si inattiva alla cottura (e non si trova, quindi, negli alimenti cotti). E' Stabile a pH acido, Instabile a pH neutro e basico.

L'assorbimento è proporzionale alla quantità infatti anche se avviene prevalentemente tramite trasporto attivo  $\text{Na}^+$  dipendente ad alte concentrazioni si aggiunge anche per diffusione semplice, talvolta diminuisce negli anziani, in casi di acloridria o di infestazioni intestinali.

Tra le reazioni chimiche ed attività metaboliche in cui è coinvolta vi sono:

- Biosintesi del collagene;
- Biosintesi ormoni midollari del surrene (A e NA);

- Biosintesi acidi biliari;
- Attivazione dell'acido folico;
- Biosintesi ormoni steroidei;
- Biosintesi della carnitina (carrier ox ac. grassi);
- Assorbimento intestinale e metabolismo del Fe;
- Biosintesi della Tyr;
- Azioni antineoplastica (a carichi delle nitrosammine);
- Neutralizza i radicali liberi;
- Potenzia l'azione antiossidante della vit.E.

La dose minima per prevenire lo scorbuto è 20mg/die, i IARN danno 60mg/die (120g di un succo d'arancia=un bicchiere), ma se la si usa a scopo di prevenire tumori e malattie cardiovascolari allora sono consigliati 200mg.

E' una delle due vitamine idrosolubili che può essere accumulata e tal accumulo avviene nel fegato (ciò spiega perché tra le carni la vit. C è abbondante nel fegato e nei reni) ed alte quantità sono anche nel tessuto cerebrale.

Fonti importanti sono i peperoncini piccanti (229 mg/100g), i peperoni dolci 151 mg/100g)

21/10/2013

La vitamina C è una delle molecole antiossidanti più importanti dell'organismo. Essa svolge un ruolo importante contro le infezioni ed è stato visto che in condizioni di stress chimico (fumo, ...), fisiologico e/o psicologico aumenta l'escrezione di vit. C rispetto alla norma perciò in tali condizioni ne è richiesta un maggior quantitativo.

E' consigliata l'integrazione di vit. C a dosi di ~1g. (possibilmente frazionato nell'arco della giornata per aumentare l'assorbimento e la concentrazione plasmatica) anche negli eventi patologici quali diabete, cataratta, tumori e morbo di Parkinson.

Tuttavia dosi eccessive possono sviluppare effetti pro-ossidativi con comparsa di iperuricosuria e iperossaluria che possono anche portare ad avitaminosi di proteina E.

Le interazioni di vitamina C possono essere dati con **acido ascorbico** (ha un gusto acido-amarognolo, contiene più vit. C ed ha maggior rapporto costo/beneficio, ma può dare irritazioni a livello gastrico) o **ascorbato di Na, K o Ca** che oltre ad apportare la vit. C apporta anche il metallo a cui è legato per cui, anche se non hanno effetti avversi, in casi specifici non vanno dati alcuni ascorbati:

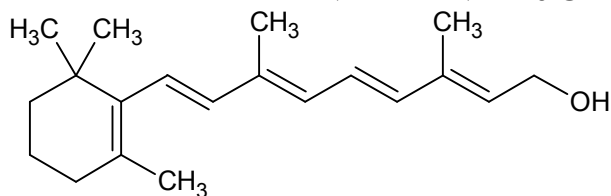
- ascorbato di Na (889 mg di ac. ascorbico, 111 mg di Na) da non usare in diete ipocaloriche;
- ascorbato di K (825 mg di ac. ascorbico, 175 mg di K) da non dare a chi fa uso di diuretici risparmiatori di K;
- ascorbato di Ca (886 mg di ac. ascorbico, 114 mg di Ca) bisogna considerare che la concentrazione tot. di Ca non deve superare i 2500mg.

Per aumentare l'apporto di vit. C i nutrizionisti consigliano le fonti naturali (vegetali e frutta crude) che importano, oltre al principio attivo, anche flavonoidi, carotenoidi (potenziano la vit.C), polifenoli (ha azione antiossidante) e fibra.

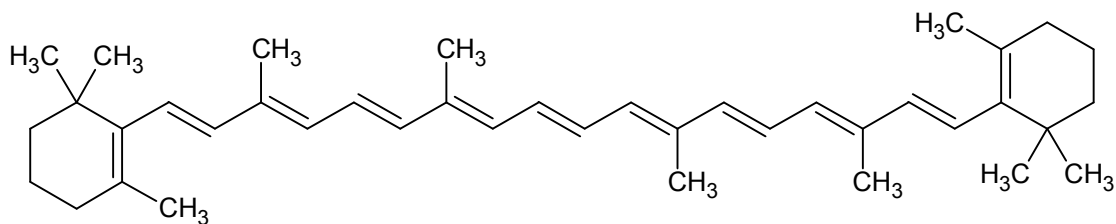
### VITAMINE LIPOSOLUBILI

Composti di C,H,O solubili in solventi aprotici essenziali per le funzioni degli organismi superiori (visione, antiossidanti, regolazione calcio, regolazione sistemi piastrinici).

#### VITAMINA A e CAROTENOIDI (o pro-vit. A)



La vit. A comprende un gruppo di ~1500 retinoidi (retinolo, retinale, acido retinoico) e ~600 caroteni o provitamine A (importante è il  $\beta$ -carotene). Presenti in fegato (di bue e vitello), pepe di cayenna, radice di tarassaco.



Il  $\beta$ -carotene è una molecola Stabile al calore, ma Instabile ad ossidazione (aria) e raggi UV (luce), dalla sua scissione, in  $H_2O$ , a metà si ottengono 2 molecole di retinolo.

Oltre ai **carotenoidi provit. A** [ $\alpha$ -carotene,  $\beta$ -apo-8'-carotenale,  $\beta$ -apo-12'-carotenale (nell'erba medica),  $\beta$ -carotene,  $\beta$ -zeacarotene, criptoxantina,  $\gamma$ -carotene] presenti in vegetali verdi, carote, mais, pomodori,... vi sono anche quelli non provit. A [*canthaxantina* (in funghi, trote e crostacei), *capsantina* (in paprica e pepe di caienna), *crocetina* (nello zafferano), licopene, luteina, zeaxantina] presenti in mais, spinaci, carote,... che mantengono la funzione antiossidante.

L'assorbimento della vit. A avviene, come per i lipidi, per diffusione passiva e perciò necessita di una buona funzionalità dei Sali biliari arrivando ad un livello di assorbimento dell'80-90%. I carotenoidi, invece, sono quantitativamente meno assorbiti (40-60%) e l'organismo impiega l'enzima carotene diossigenasi che li trasforma in retinolo.

Un modo per stimare il quantitativo di retinolo presente in un composto o nell'organismo è il **retinolo equivalente** che corrisponde alla seguente equazione: **1 $\mu$ g retinolo=6  $\mu$ g  $\beta$ -carotene=12  $\mu$ g altri carotenoidi = 3,3UI** (unità internazionale).

Come accennato in precedenza le vitamine liposolubili possono accumularsi nell'organismo, preferibilmente si accumulano al 90% nel fegato (149mg), ghiandole surrenali (10,4 mg),... anche i carotenoidi possono accumularsi, anche se in quantitativo minore alla vit. A dato che sono meno assorbiti, e maggiormente ciò avviene nelle ghiandole surrenali (20,1 mg per Kg di tessuto).

Il fabbisogno nutrizionale giornaliero è circa 600-700  $\mu$ g/die, ma bisogna considerare i fattori che possono variare la biodisponibilità aumentandola (enzima RBP) o diminuendola (alcol, fumo, cortisone).

Come già detto le vit. liposolubili sono essenziali per il corretto svolgimento di alcune funzioni dell'organismo, la vit. A è principalmente implicata nella buona funzionalità del processo visivo e per questa funzione è parte della porpora visiva; tuttavia svolge anche funzioni quali:

- Protezione della cute e delle mucose;
- Possiede proprietà immunostimolanti;
- Stimola i fattori di crescita;
- Ha ruolo antitumorale;
- Ha attività funzionale

Quest'ultima funzione è condivisa anche dai carotenoidi non provit. A tra cui il LICOPENE (abbondante nel pomodoro) che previene anche dal tumore alla prostata e sue recidive (in America vi sono gli integratori LICOMAT che hanno il LICOPENE).

Ipoavitaminosi di vit. A sono rare nei paesi occidentali, ma non lo sono nei paesi in via di sviluppo in cui può verificarsi minor adattamento visivo e secchezza di congiuntiva e cornea (nei bambini si può avere cecità e ciò ha portato a interventi mirati per integrare il consumo di questa vitamina), rallentamento della crescita, deformazione delle ossa, degenerazione degli epiteli (urogenitale, respiratorio, gastrointestinale con maggior incidenza di tumore a questi) ed, in gravidanza a malformazioni embrionali.

L'incremento di vit. A è stato usato per trattare:

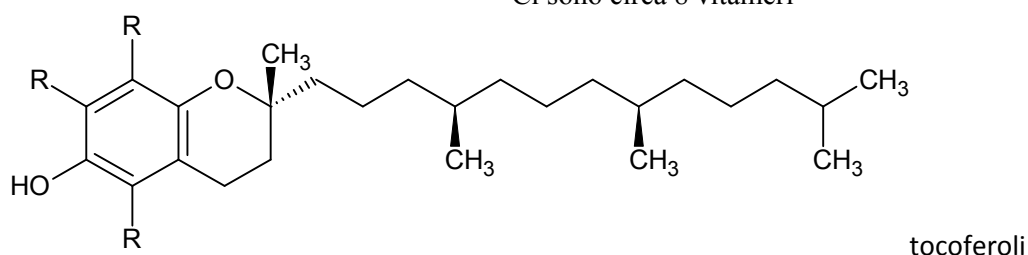
- Acne cistica e acne volgare;
- Psoriasi;
- Foto-invecchiamento cutaneo

In caso di carenza di vit. A è necessaria la supervisione del medico per non rischiare gli effetti avversi da accumulo (i LARN a tal scopo riportano i livelli massimi tollerabili) che possono essere di tipo acuto (nausea, vomito, emicrania, disturbi visivi, perdita di coordinazione motoria) con 300mg da erranee preparazioni di somministrazioni parenterali o cronico (perdita capelli, anemia, inappetenza, dolori muscolari, sintomi neurologici) quando vengono somministrati per lunghi periodi circa 6-12mg/die.

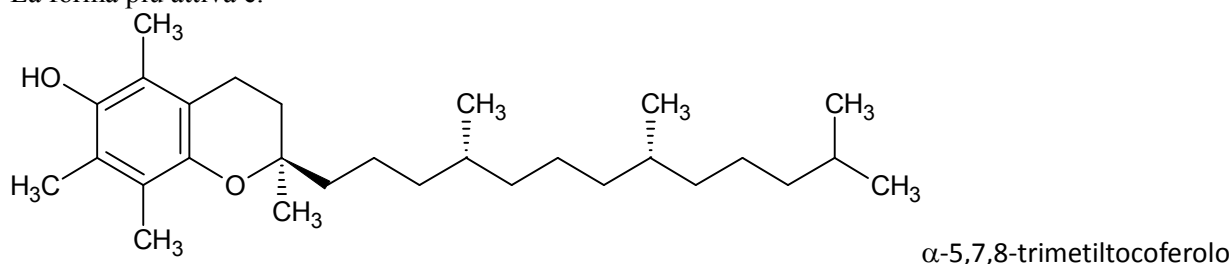
I carotenoidi danno meno problemi di tossicità, dato che vengono meno assorbiti, inoltre il loro assorbimento è inverso al quantitativo assunto ossia più ne vengono assunti meno ne vengono assorbiti.

## VITAMINA E

Ci sono circa 8 vitameri



La forma più attiva è:



### tocotrienoli

( $\alpha$ -5,7,8-trimetiltocotrienolo;  $\beta$ -5,8-dimetiltocotrienolo;  $\gamma$ -5,8-dimetiltocotrienolo;  $\delta$ -8-metiltocotrienil; tocotrienolo)

La vit. E è instabile alla luce e all'ossidazione, ma stabile al calore ed ai vari pH. Le fonti principali sono perlopiù oli, ma è presente anche foglie e parti verdi dei vegetali e da fegato, latte e tuorlo d'uovo.

Il fabbisogno giornaliero fa parte di un range di 3-15mg/die in quanto, come per tutte le vitamine liposolubili, l'accumulo della vitamina fa da riserva e non è necessaria un'introduzione giornaliera, nel caso specifico della vit. E il fabbisogno dovrebbe essere legato all'ingestione di acidi grassi polinsaturi.

I LARN consigliano l'assunzione di 8mg/die di  $\alpha$ -tocoferolo o, come quantità adeguata per mantenere sia la funzione che i depositi, 13mg/die per i maschi e 12mg/die per le femmine.

La modalità di assorbimento è la stessa dei lipidi e l'accumulo avviene nel fegato.

I quantitativi sono espressi in modo analogo alla vit. A, ossia:

**1 tocoferolo equivalente = 1 mg di  $\alpha$ -tocoferolo = 2 mg di  $\beta$ -tocoferolo = 3 mg di  $\gamma$ -tocoferolo = 1,5 U.I.**

Funzionalmente il ruolo principale della vit. E è quella di antiossidante a livello delle membrane cellulari (eritrocitaria, mitocondriali, nucleari, reticolo endoplasmatico) mantenendone l'integrità.

Le ipovitaminosi sono rare e si riscontrano nei neonati pretermine (prematuri) e/o a basso peso in cui, date le scarse riserve ed un'insufficiente passaggio transplacentare, si ha anemia emolitica.

Nell'adulto si possono avere deficit secondari in seguito a malassorbimento che può scatenare in neuropatie periferiche (miopatia), atassia cerebellare, oftalmoplegia e retinopatia.

**22/10/2013**

Rari sono i difetti genetici come quello a carico della proteina di trasporto dell' $\alpha$ -tocoferolo [( $\alpha$ -TTP) presente in fegato, cuore, retina e forse cervelletto] causa della sindrome AVED, un tempo di tipo familiare, che dà atassia e progressione delle neuropatie periferiche.

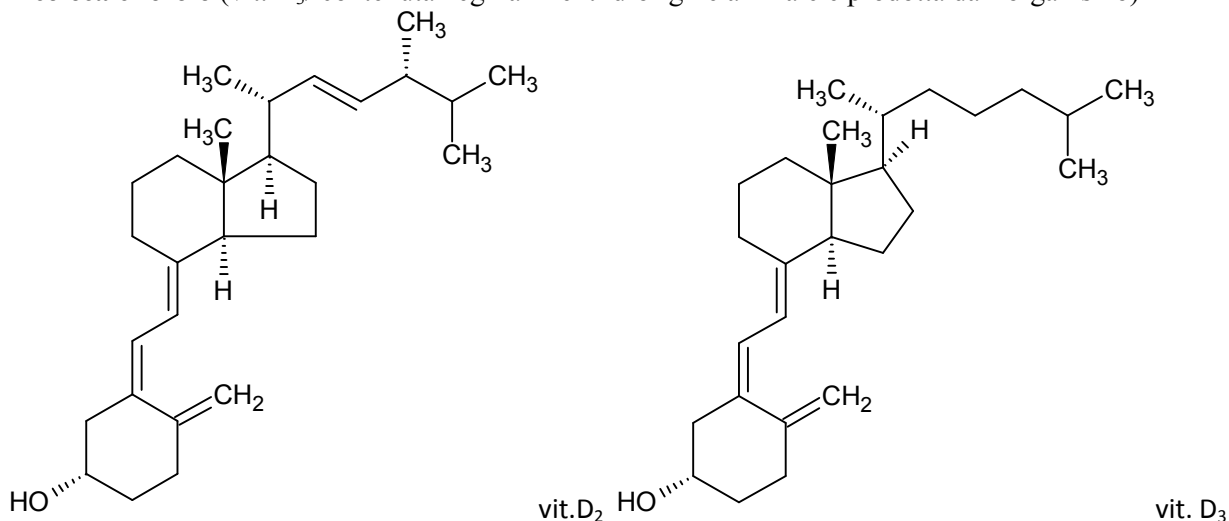
Non è stata riscontrata tossicità, ma un accumulo a causa di assunzione parenterale può dare fatica, tromboflebite, retinuria, disturbi G.I.; perciò i LARN danno un UL (Upper Limit) di 300mg [o 500mg di  $\alpha$ -tocoferolo (400-800 UI)]

La vit. E è usata, soprattutto negli USA, a prevenire cardiopatie, cancro e infarto (che sono i maggiori killer della popolazione americana); oltre a questi casi è usata nella cura di:

- Malattie cardiovascolari;
- Diabete;
- Fibrosi cistica;
- Sintomi della menopausa;
- Discinesia tardiva.

## VITAMINA D

Anche in questo caso ci sono diversi vitameri, i principali sono l'**ergocalciferolo** (vit. D<sub>2</sub>/forma esogena) ed il **colecalciferolo** (vit. D<sub>3</sub>/ contenuta negli alimenti d'origine animale e prodotta dall'organismo)



Prevalentemente ottenuta dalla reazione foto-dipendente del 25-colesterolo.

Data la struttura alcuni la considerano un ormone, inoltre ha anche funzioni tipiche degli ormoni ossia regola: - l'assorbimento intestinale di Ca e P, - l'assorbimento renale di Ca, - i processi di mineralizzazione ossea e la differenziazione di alcuni tipi di cellule.

Le fonti alimentari sono poche, un alto contenuto nell'olio di pesce e poco presente negli alimenti di origine animale (carne, latte e derivati ed uova), inoltre è molto Instabile ad ossidazione, calore, luce e pH alcalino per cui alla bassa concentrazione iniziale nell'alimento vi si somma la facile perdita.

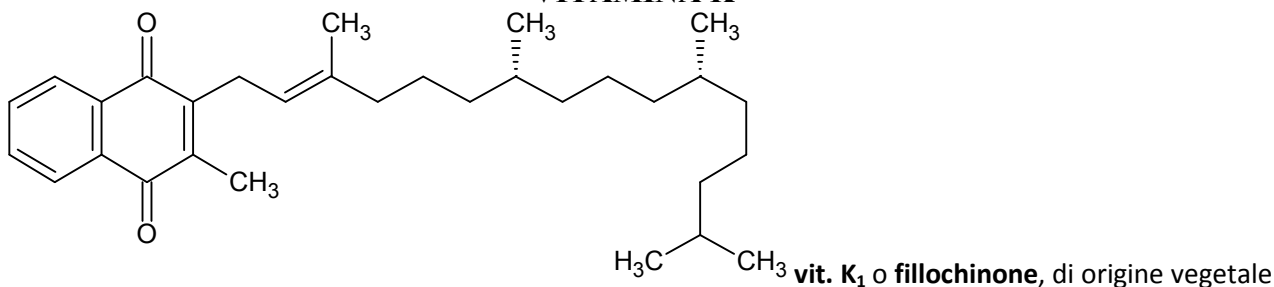
Un ipovitaminosi D nei bambini dà rachitismo (grave decalcificazione che può portare a morte), negli adulti si ha osteomalacia (decalcificazione, inarcamento di gambe e colonna vertebrale, riduzione della massa muscolare ed ingrossamento delle articolazioni di polsi, ginocchia ed anca), particolarmente a rischio le donne in gravidanza, in fase di allattamento o poco esposte alla luce. Da non confondersi con l'osteoporosi. Negli adulti il fabbisogno giornaliero è sufficientemente ottenuto da una normale esposizione alla luce solare, per bambini fino ai 3 anni, donne in gravidanza/allattamento ed anziani è consigliata un'assunzione di 10-15 µg/die.

La vit. D è il nutriente più studiato di recente e si è visto che: - la maggior parte della popolazione non assume vit. D e che - il 40% degli anziani ne ha carenza probabilmente a causa di uno stile di vita più sedentario con minore uscite ed esposizioni al sole.

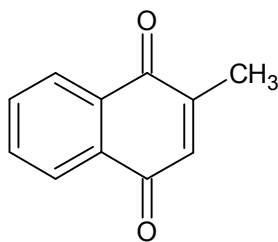
Gli effetti benefici riscontrati sono: - riduzione della perdita ossea negli anziani con aumento della funzione muscolare che si traduce in correzione e stabilità della deambulazione; - effetti cardio-protettori; - effetto anticancro (soprattutto a prostata, seno e forse rene); - effetto immuno-modulatoria (soprattutto è usata nella terapia della sclerosi multipla). Infine si sono riscontrati potenziali effetti benefici a cuore, reni, polmoni e contro il diabete 1 e 2.

Un eccesso di vit. D da assunzione per via parenterale può, però, portare a tossicità causando ipercalcemia a cui consegue ipertensione, calcificazione diffusa di organi quali cuore, reni e polmone.

## VITAMINA K



**vit. K<sub>2</sub> o menachinone**, di origine batterica



**vit. K<sub>3</sub> o menadione**, di origine sintetica con idrosol ed unica idrosolubile

Molecola diffusa in natura (fegato, formaggi, ma soprattutto in piante verdi (lattuga) ed oli); sensibile a luce, ossidazione ed alcali, stabile al calore.

I LARN consigliano un fabbisogno giornaliero di 140 µg di cui 60-80 (1 µg/Kg p.c.) proveniente dalla flora batterica.

Rare sono le ipovitaminosi, i più a rischio sono i neonati prematuri (con poche molecole che permettono l'adesione della flora batterica) o chi segue una lunga terapia con antibiotici (che uccidono la flora batterica) a cui conseguono ecchimosi ed emorragie. Perciò ai neonati si eseguono somministrazioni a scopo preventivo.

## COMPOSTI INORGANICI

### ACQUA, H<sub>2</sub>O

L'acqua è un elemento essenziale per la sopravvivenza e si trova, in percentuali diverse, in quasi tutti gli alimenti. Inoltre l'H<sub>2</sub>O potabile è fonte di Ca, 20-200 mg/L, biodisponibile al 100%.

Il fabbisogno d'H<sub>2</sub>O varia in base a vari fattori, tra cui - Alimentazione; - Composizione corporea;

- Temperatura ambientale; - Quantità delle perdite idriche; - Attività muscolare che, scaldando l'organismo, fa perdere H<sub>2</sub>O; - ...

Le funzioni svolte dall'H<sub>2</sub>O sono: - solvente, - trasporto, - sintesi, - trasformazione, - T. (°C) corporea.

Per l'adulto, che è composto al 60% d'acqua, c'è un fabbisogno di H<sub>2</sub>O di 1mL/Kcal con un ricambio giornaliero del 4-6%, mentre per i bambini, che sono al 75% acqua il fabbisogno aumenta a 1,5mL/Kcal perché i processi metabolici, che comportano evaporazione dell'H<sub>2</sub>O, sono più rapidi con conseguente rischio di disidratazione, il ricambio giornaliero si aggiorna attorno al 15%.

Entrate ed Uscite devono bilanciarsi:

- ➔ in un adulto su 2500 mL totali le entrate sono date da: **alimenti** (~700mL), **metabolismo** (~300 mL), **bevande** (~1500 mL) e le uscite da: **Feci** (~ 50mL), **Perspiratio insensibilis** [(~ 600-1000 mL) vapore acqueo come aria espirata, evaporazione dalla cute; dipende da umidità, T. corporea, T. ambientale, metabolismo basale], **Urina** (~ Minimo di 1000mL fino a 1450mL).
- ➔ In un neonato su 1000mL totali le entrate sono date da: **alimenti** (~ 950mL) e **metabolismo** (~ 25mL) e le uscite da: **feci** (~25mL), **perspiratio insensibilis** (~325mL) ed **urina** (Minimo di ~500 mL fino a ~ 650 mL).

Il tutto è da considerare all'interno di una dieta equilibrata (15% proteine, 60% carboidrati, 25% lipidi) con metabolismo che produce ~300mL di H<sub>2</sub>O a partire dai nutrienti, infatti da

**1 g di carboidrati** si ottengono **0.6 g di H<sub>2</sub>O**

**1 g di proteine** si ottengono **0.4g di H<sub>2</sub>O**

**1 g di lipidi** si ottengono **1.07g di H<sub>2</sub>O**.

Per ogni L di sudore il corpo libera ~580 Kcal perciò la variazione d'H<sub>2</sub>O comporta modifiche anche gravi:

- Diminuzione del 2% ➔ alterazione della termogenesi, influenza sul volume plasmatico, ridotte attività e capacità fisiche del soggetto;
- Diminuzione del 5% ➔ crampi, impossibilità di movimento;
- Diminuzione del 7% ➔ allucinazioni, pericolo di morte.

L'H<sub>2</sub>O potabile è quella destinata al consumo umano distribuita dagli acquedotti con un contenuto salino di 0.5 g/L (Sali di CO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl<sup>-</sup>, Ca/K<sub>2</sub>/Mg/Fe/Ba PO<sub>4</sub>,...) espressa con un grado di durezza equivalente a

**1 grado francese = 1 mg di CaCO<sub>3</sub>/100mL.**

23/10/2013

Le "Acque minerali naturali sono le acque che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute" (D.L. n 105/92)

Confezionate in prossimità della sorgente sono contraddistinte da purezza originaria, contenuto di minerali ed eventuali effetti terapeutici a cui possono essere concesse le eliminazioni di Fe e S, se l'H<sub>2</sub>O è troppo dura, o aggiunta di CO<sub>2</sub>.

Le acque mineralizzate (<50mg/L) possono avere sapori dovuti a concentrazioni specifiche di Sali (es. fonti e terreni vulcanici);

Le acque oligominerali (50-500 mg/L) possono avere effetti stimolanti la diuresi, sono facilmente assorbibili, favoriscono l'eliminazione dei metaboliti (acido urico, sostanze azotate) indicate per le diete di glicemici e consigliate nell'alimentazione del neonato;

Le acque ricche di Sali minerali hanno contenuto di minerali >500 mg/L.

L'Italia ha più sorgenti/fonti di acqua minerale nel mondo ed è anche il primo paese consumatore, le H<sub>2</sub>O minerali possono essere usate in campo terapeutico perché apportano particolari elementi, questo tipo di acque andrebbero consigliate da un medico.

Ci sono vari tipi di acque

**Acque solfate** : contengono una quantità SO<sub>3</sub> > 200mg/L ad azione lassativa per pazienti con colite spastica o affezioni epatobiliari; non adatta ai bambini ed ai soggetti in crescita perché si forma il complesso Ca-S.

**Acque clorurate**: Cl > 200 mg/L equilibrano le funzioni intestinali, biliari e fegato, non adatta per gli ipertesi;

**Acque calciche**: Ca > 150 mg/L; per donne in gravidanza, allattamento, menopausa, intolleranti al latte, non a chi soffre di litiasi (aggrava i casi di calcoli);

**Acque bicarbonate**: bicarbonato > 600 mg/L favoriscono processi digestivi, tamponano l'acidità e riducono le lipoproteine (LDL) in donne in post-menopausa e ipercolesterolemici;

**Acque fluorurate** : F > 1 mg/L importante per ossa e denti, ma alla lunga si accumula macchiando lo smalto;

**Acque ferruginose** : Fe<sup>2+</sup> > 1 mg/L per soggetti sideropenici. Non per chi soffre di gastroduodenite (infiammazione di stomaco e duodeno), tanto Fe dà sapore all'H<sub>2</sub>O;

**Acque sodiche**: Na > 200 mg/L si ha intensa attività fisica, non per gli ipertesi;

**Acque magnesiche** : Mg > 50 mg/L con azione lassativa;

**Acque acidule**: CO<sub>2</sub> > 250 mg/L.

## MINERALI

Costituiscono circa il 4% del peso corporeo dell'organismo svolgendo funzioni plastiche, catalitiche, regolando l'osmolarità, regolando la permeabilità delle membrane e mantengono l'equilibrio acido-base. Una dieta variegata copre sufficientemente il fabbisogno giornaliero facendo attenzione a P (fosforo) e Ca (calcio). Un ridotto apporto proteico si avrebbe nei casi di: nutrizione monotona, errata cottura, esclusione di vegetali freschi. In base alla quantità presente e necessaria nell'organismo si distinguono macronutrienti (presenti nell'ordine di g e sono maggiori al 3%) ed oligonutrienti (presenti nell'ordine dei mg).

### Na/SODIO

~ 100g dell'organismo (44% nel plasma e LIC, 47% nel tessuto osseo come Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

Le fonti di Na sono Conserve, Salumi, Formaggi (ne contengono in%/g), Pane, Legumi, Carne, Pesce, Uova (ne contengono in decimi di g%/g), Verdura, Frutta, Patate, Pasta (contengono meno di 100mg%/g).

Si distingue **Na non discrezionale** (10% alimenti non controllati, 54% alimenti trasformati) dal **Na discrezionale** che è dato principalmente da NaCl (sale da cucina che fornisce il 36% ed ogni g di NaCl dà 0,4g di Na). Il differente consumo di Na varia e dipende in base ai vari paesi.

Il fabbisogno giornaliero stimato varia da 0,575-3,5 g/die (ossia 1,5-10 g di NaCl), negli ultimi anni c'è stata una maggior attenzione sul Na ed i LARN indicano 1.5g per gli adulti, 2.1g per gli anziani.

Le funzioni del Na sono legate a quelle del K ossia → mantenimento della tonicità dei liquidi biologici e dell'H<sub>2</sub>O corporea, → intervenire, come sistema tampone, nell'equilibrio acido-base del sangue, → regolare l'eccitabilità delle membrane cellulari a cui segue contrazione muscolare e trasmissione nervosa.

Rare sono le carenze di Na dovute principalmente a sudorazione profusa o malattie renali, al calo di Na equivale calo degli eventi cardiovascolari e pressori (un motto americano recita: <<meno sale a tavola, meno sale la pressione>>)

Nei paesi occidentali a troppo Na si hanno malattie renali e sudorazione profusa.

### K/POTASSIO

Dei ~ 250g nell'organismo circa il 90% e nel LIC in equilibrio col Na. E' presente, in diverse concentrazioni, in tutti gli alimenti tranne oli e zucchero. Le fonti principali sono verdure.

I LARN indicano un livello di assunzione giornaliero di 3,9 g/die considerando, inoltre, per i paesi occidentali con dieta variegata 1,7-9g mentre per i paesi con dieta prevalentemente vegetariana un'assunzione di 11g.

Data l'abbondanza del K negli alimenti rare sono carenze da questi minerali che però possono verificarsi in casi di stati patologici particolari (es. acidosi) ed eccessiva assunzione di diuretici. Gli anziani carenti di K (per inadeguata assunzione abbinata a diuretici) possono subire alterazioni del SNC, dei potenziali di membrana e di azione (debolezza muscolare, alterazione battito cardiaco, confusione mentale, ansia, torpore, calo dell'attenzione).

Il rapporto K/Na consigliato per l'assunzione è 5:1, in America è dato 2 volte in più.

Un incremento di K, fino a minimo 4mg/die, è richiesto in situazioni sotto sforzo a causa della sudorazione.

Difficilmente il K assunto per via orale scatena tossicità che, invece, può aversi per via endovenosa (rapida e con minor velocità di assorbimento da parte dell'organismo a livello intestinale e renale) che può dare arresto cardiaco ed insufficienza renale cronica.

24/10/2013

## Ca/CALCIO

Elemento minerale più abbondante nell'organismo con i suoi 1-1,2 Kg distribuiti al 99% nell'apparato scheletrico ed ai denti ed all'1% nel LEC e in strutture intracellulari.

Il fabbisogno valutato è 800mg (1000 mg per i LARN 2012) negli adulti e 1200 per bambini, individui in crescita, donne in gravidanza e/o allattamento ed anziani.

Fonti, mg ogni 100g di prodotto, sono: formaggi (stagionati ~925>freschi ~450), frutta secca oleosa ~160, molluschi e crostacei ~150, legumi secchi ~140, latte ~130, frutta secca zuccherina ~120, ..., carni ~10.

Come riferimenti si può affermare che

→acque potabili e calciche contengono 150 mg/L di Ca completamente biodisponibile,

→una tazza di latte di 250mL ne contiene ~300mg,

→una fetta di 50g di formaggio grana/stagionato ne contiene ~670mg.

Data la sua importanza il suo assorbimento è regolato da vari fattori quali vit. D e calcitonina (ormone) ed, ai fini dell'assorbimento intestinale, una buona digestione che lo liberi dagli alimenti, ma anche dall'individuo che, nell'arco temporale della giornata, può variare la sua capacità di assorbimento.

Per favorire l'assorbimento di Ca l'organismo possiede la capacità di aumentarne l'assunzione dagli alimenti in stati di carenza ed un'acidità intestinale (con flora batterica acidofila) che solubilizza i Sali di Ca rendendolo assorbibile, da parte sua la dieta deve comprendere proteine (il Ca si lega agli aa) ed il rapporto Ca/P deve essere vicino a 2 (infatti il  $\text{Ca}_2\text{PO}_4$  non è solubile a pH intestinale).

Viceversa che riducono l'assorbimento di Ca sono la presenza, nella dieta, di squilibrato rapporto Ca/P, ossalati, fitati (in verdure, i fitati soprattutto in quelle a foglia larga) ed eccessive quantità di →Mg

(compete col Ca, per cui va preso lontano dai pasti contenenti Ca), →fibra (può chelare e trattenere Ca, ciò non è un problema negli adulti che assorbono poca fibra, ma può esserlo nei bambini e individui in crescita che eccedono in frutta e verdura) →grassi, soprattutto saturi o un difetto di assorbimento dei grassi, che si accumulano formando, col Ca, saponi insolubili.

Le funzioni del Ca sono molte tra cui ci sono quella:

→plastica ( $\text{Ca}_3\text{PO}_4$ , idrossiapatite 85%,  $\text{CaCO}_3$  12% e  $\text{CaF}_2$  importante perché aumenta la stabilità), il turnover di Ca è ~500mg/die nell'adulto ed il ricambio completo avviene in ~6anni e ~1anno nel bambino;

→intervento nella permeabilità delle membrane cellulari e capillari;

→abbassa la soglia di eccitabilità neuromuscolare;

→assicura la contrazione muscolare e la trasmissione nervosa funzionando come "secondo messaggero" universale;

→partecipa alla coagulazione del sangue.

All'età dell'individuo umano compresa tra i 20 e 30 anni si raggiunge il picco di massa ossea ossia il valore massimo di massa ossea geneticamente programmato, dopo i 40 anni si osserva, invece, un fenomeno di progressiva riduzione di massa ossea che prende il nome di **OSTEOATROFIA** da non confondersi con l'**OSTEOPOROSI** che è, invece, una diminuita densità ossea con conseguente fragilità e rischio di fratture (femore, radio, anca). L'osteoporosi è maggiore nelle ♀ che negli ♂, ancor più (~30%) in quelle in post-menopausa.

Carenza di Ca nei bambini determina rachitismo e malformazioni ossee, negli individui in crescita si è vista una non completa maturità scheletrica con diminuzione del picco di massa ossea a cui consegue osteoporosi e osteoatrofia precoce.

La prevenzione prevede: alimentazione ricca di Ca (1200-1500 mg/die per ♀ in post-menopausa che non effettuano terapie con estrogeni) lontano dai pasti contenenti carne per evitare riduzione dell'assunzione di Fe; attività fisica e riduzione dei fattori di rischio quali fumo e alcol.



Un eccesso di Ca, raro, può portare a: calcificazioni renali ed extrarenali, alcalosi, iperfosforemia, riduzione dell'assorbimento di Fe e Zn.

Le supplementazioni di Ca e vit. D in ♀ anziane e carenti di Ca prevengono le fratture del femore, ma non hanno effetti preventivi in individui giovani e ♀ in pre-menopausa e ♂, anzi un'extra di vit. D può dare effetti avversi a livello cardiocircolatorio (infarto miocardico) e non previene il cancro mammario (come sostenevano alcuni).

Un trial americano, esito uscito nel 2013, ha sottoposto, per 6 anni 36282, ♀ in post-menopausa divise in 2 gruppi: A trattato con placebo e B con 1000mg di Ca e vit. D. Il risultato ha dimostrato un minor R sulle fratture del femore, ma non su altre fratture; minor R cardiovascolare e non altri effetti sulla salute.

Un trial finlandese, esito uscito nel 2013, ha sottoposto, per 19 anni, 61000 ♀ studiando cause di decesso, assunzione di Ca con la dieta e supplementi.

I risultati hanno dimostrato che un introito superiore a 1400mg/die è associato a maggiore mortalità (a cause renali e tumorali) ed alterazioni cardiovascolari rispetto a chi prende 600-1000 mg/die.

E' quindi consigliato un corretto apporto di Ca entro i limiti suggeriti e non eseguire supplementazioni in caso di adeguata assunzione nella dieta.

**28/10/2013**

### **OLIGONUTRIENTI**

Gli oligo-/micro-nutrienti sono quegli elementi necessari all'organismo umano nelle concentrazioni di mg, per ora sono stati individuati 10 elementi la cui carenza determina uno stato patologico: Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, I, F, Cr, Se, Co.

Carenza di Fe determina anemia sideropenica. Carenza di I determina ipotiroidismo e cretinismo endemico.

Carenza di Zn determina acrodermatite enteropatica. Carenza di Cr determina alterazioni del metabolismo del glucosio. Carenza di Mn determina riduzione della crescita e immaturità del sistema riproduttore.

Carenza di Mo influisce sulla riduzione della crescita del bambino e sul SNC.

Dati i bassi fabbisogni e la sintomatologia clinica aspecifica è difficile accertare altre patologie.

#### **Ferro/Fe**

Presente nell'organismo umano in 4-5g distinto in Fe emico (emoglobina, mioglobina, enzimi emici quali citocromossidasi, perossidasi e catalasi) e Fe non emico [enzimi non emici (citocromo reduttasi, NADH deidrogenasi, xantina ossidasi), legato alla transferrina (trasporta Fe dall'intestino al deposito ed al midollo osseo), Fe di riserva (ferritina, omosiderina) presente in fegato, midollo osseo e milza sotto forma di complessi proteici di Fe(OH)<sub>3</sub>]. Il dosaggio di Fe del sangue è associato a Ferritina quale indice di deposito. Il fabbisogno giornaliero stimato dai LARN 2013 è: 10-13 mg in ♂ adolescenti, 10mg in ♂ adulti, 18 mg in ♀ in età fertile, 10 mg in ♀ adolescenti non mestruate e nelle donne in menopausa, 27mg in ♀ in gravidanza, 11 mg in ♀ allattanti.

L'organismo provvede all'assunzione di Fe in parte dagli alimenti ed in parte lo recupera dal metabolismo (l'uomo è un buon risparmiatore di Fe) degli elementi che lo contengono recuperando un 10-35%.

Le fonti sono: per il Fe emico Pesce (0.6 mg % g) e Salumi (2 mg % g) con assorbimenti del 12%, fegato (8 mg % g) e carne (2.3 mg % g) bovini con assorbimento del 18-25%. Il Fe non emico proviene da legumi secchi (5-7 mg % g), spinaci (3 mg % g) e uova (2.5 mg % g) assorbito al 3-5%.

Oltre alla quantità presente negli alimenti, la quota di assorbimento dipende da:

- Forma in cui si trova (Fe emico è assorbito, quello non emico deve essere trasformato);
- Presenza di fitati, ossalati, solfati, fibra, tè e caffè (con loro tannini) riducono la biodisponibilità;
- Aumentano la biodisponibilità Vit. C (succo di limone/arancia a fine pasto aumenta di 3 volte la biodisponibilità del Fe), sostanze riducenti (zuccheri), Cisteina.

Carenze di Fe sono dovute a: -ridotto apporto alimentare (diete vegetariane inappropriate);

- deficit dell'assorbimento [ipocloridria (poca secrezione di HCl gastrica), diarree, abuso di lassativi, malassorbimento, parassiti intestinali]; -perdite emorragiche frequenti e prolungate; -aumento del fabbisogno (gravidanza, allattamento, sport di resistenza); -malattia celiaca in cui c'è alterazione dei villi con alterazione dell'assorbimento a cui può portare anemia sideropenica; -interazione con farmaci [antiacidi, antiinfiammatori, FANS, antibiotici, Sali minerali (Ca e Zn)].

Gli effetti sono: debolezza, affaticamento, ridotte capacità mentali, anemia microcitica, pallore, dispnea, palpitazioni, stanchezza, sensazione di freddo e parestesie a mani e piedi.

Eccesso di Fe è raro e può essere provocato da: - aumentato apporto per errate preparazioni farmaceutiche o alimenti contaminati (alimenti acidi in recipienti di Fe); - maggior assorbimento dovuto a cause genetiche o patologiche (cirrosi epatica).

L'aumento del Fe comporta suo accumulo nei tessuti (siderosi) a cui segue intossicazione di organi quali pancreas, surreni, reni e fegato.

### **Zinco/Zn**

Presente nell'organismo umano in 1.5-2g in ossa, muscoli, cute ed annessi cutanei.

Il fabbisogno giornaliero stimato dai LARN 2013 è 11mg/die per ♂ e 8 mg/die per la ♀.

Zn è un importante per varie funzioni:

→ è cofattore per ~200 enzimi tra cui: - anidrasi carbonica, - RNA e DNA polimerasi, - carbossipeptidasi, - alcool deidrogenasi.

→ partecipa al meccanismo della visione ed allo sviluppo dei sensi gusto ed olfatto;

→ maturazione della gonadi; → difesa immunitaria (azione antiossidante); → insieme al Mg è indispensabile nella gravidanza per prevenire la gestosi (vomito, edemi, proteinuria, ipertensione, morte del feto ed aborto).

Fonti di Zn sono: cereali, pane integrali, riso non brillato, formaggio, carni rosse e maiale, frutti di mare (piatto medio) e 6-10 ostriche.

La carenza di Zn si fa risentire su 3 sistemi: - nervoso (deficit psichico, apatia, alterazione organi di senso), - endocrino (ritardo della crescita, immaturità sessuale nei bambini/adolescenti), - immunitario (frequenti infezioni).

Una patologia carenziale caratteristica è l'ACRODERMATITE ENTEROPATICA (soprattutto ai bambini dopo lo svezzamento) colpiti da eruzioni cutanee ed infezioni delle cute (es. *Candida*,...) che scompaiono dopo una corretta assunzione di Zn.

Cause di carenze sono: - ridotto apporto alimentare (terreni poveri di Zn dà ridotto sviluppo staturale, mentale e sessuale); - competizione con Cu; - malassorbimento (anziani, etilisti, pazienti con AIDS); - aumento del fabbisogno (gravidanza, allattamento, crescita) la quota va aumentata di 5mg/die; - eccessiva escrezione (diuretici, diabete mellito).

Nell'♂ può causare sterilità per bassi livelli di testosterone e polispermia. È necessario incrementare lo Zn durante la gravidanza perché bambini la cui madre è carente di Zn presentano minor peso ponderale e ridotta circonferenza cranica.

### **Rame/Cu**

Presente nell'organismo umano in ~ 80mg con un range che oscilla tra 50-120mg in base al soggetto.

Il fabbisogno giornaliero consigliato dai LARN 2013 è: 0.9mg/die per gli adulti e 1.2 mg/die per le donne in allattamento.

Importante per le proteine contenenti Cu quali enzimi amino ossidasi (inattivano amine biogene istamina, tiramina, poliamine) e MAO (inattivano catecolamine), altri enzimi sono:

citocromossidasi, superossidodismutasi, tirosinasi, dopamina-β-idrossilasi, ceruloplasmina.

Altre proteine che contengono Cu sono: albumina, metallotioneina, transcupreina, fatto V della coagulazione,...

Alimenti contenenti rame sono: fegato, rene, molluschi, avocado, noci, nocciole, uva secca e buone fonti sono anche alimenti amilacei, frutta, carne, pesce, uova. Particolarmente ricco ne è il latte materno.

Una carenza di Cu nell'uomo può dare anemia, neutropenia e osteoporosi, mentre un accumulo può dare insufficienza renale ed epatica.

**29/10/2013**

Un deficit parziale dà sintomi più generali, es. ipercolesterolemia, artrite, alterazioni del miocardio, aritmie, dispigmentazione (capelli e cute). Vi sono anche malattie ereditarie da deficit metabolico di Cu:

MALATTIA di MENKE'S (1:35.000 persone) dovuta a deficit nel fegato, nel siero o nelle proteine plasmatiche che inducono ritardo dell'accrescimento con anomalie ossee, ipotamia e ritardo mentale. E' una patologia di difficile diagnosi precoce a causa dei non netti segni clinici, come cura da farsi quanto prima) si somministra Cu per via parenterale.

MALATTIA di WILSON un malattia recessiva (colpisce gli omozigoti) da accumulo di Cu nel fegato, reni, cervello per deficit biliare ed aumento dell'assorbimento, ciò determina cirrosi epatica e manifestazioni neurologiche (rigidità, tremori, turbe psichiche)

Il trattamento consiste nella riduzione dell'assorbimento mediante somministrazione di Zn ad alte dosi.

### **Selenio/Se**

Presente nell'organismo umano in ~ 13mg, è un non-metallo essenziale per la difesa delle cellule.

È una componente importante della glutazione perossidasi (antiossidante sinergico alla vit. E nei confronti delle strutture cellulari e delle lipoproteine e come antiaterosclerosi) e svolge un ruolo protettivo a livello cardiovascolare (modulando il metabolismo dell'acido arachidonico permettendo, quindi, una corretta

reattività piastrinica e funzione della parete vascolare). L'uso di integratori può essere dannoso a causa di possibili eccesso che causano effetti nocivi.

Lo si trova nell'organismo e negli alimenti sia in forma inorganica che organica (legato agli aa Met e Cys). Fonti alimentari sono: cereali (0.1-0.4 µg/g), vegetali (dipende dal Se presente nel terreno, <0.1µg), pesci marini, frattaglie, carne (0.1-0.4 mg/g, dipende dai foraggi se son ricchi di Se), prodotti lattiero-caseari (in alcune zone c'è assenza di Se nel terreno).

I livelli raccomandati sono 55 µg/die.

La carenza è rara e sim manifesta specialmente nei luoghi dove il terreno è povero in Se, la malattia risultante è il MORBO di KESHAN (zone della Cina con terreno povero in Se ed in cui si era manifestata questa malattia) che prevede cardiomiopatia endemica (soprattutto in bambini e donne) e può portare a morte se non trattata con opportune integrazioni. L'integrazione di Se è inoltre consigliata per:

- Cura del cancro,
- Disturbi cardiovascolari,
- Infiammazioni,
- Cataratta,
- Gravidanza (previene il parto prematuro).

I LARN riportano un UL pari a 300 µg/die (negli adulti, diminuiscono al diminuire dell'età) ed inoltre indicano una quota di tossicità pari a >200 µg/die che può dare insorgenza di diabete mellito tipo II. Una tossicità cronica dà fragilità/perdita di capelli ed unghie, affaticamento, arrossamento della cute, intollerabilità, nausea, vomito.

La CE riporta di non superare le dosi di 450 µg/die (non sono più in vendita le patate seleniellie a cui venivano spruzzate sulle foglie solfiti e solforati di Se).

### **Iodio/I**

Lo Iodio proviene al 90% da fonti alimentari (derivati marini: pesci, crostacei, alghe; uova, latte e latticini, verdure in base al terreno ed alle falde acquifere) ed al 10% da H<sub>2</sub>O.

I livelli raccomandati sono: 150 µg/die per adulti, 220 µg/die per ♀ in gravidanza e 290 mg/die per ♀ in allattamento, è stato stimato che in Italia il consumo medio di I sia attorno ai 100 µg/die. Per aumentare l'assunzione di I, dagli anni '90 il Ministero della salute ha approvato, introdotto e promulgato il commercio di sale iodato per uso culinario. I terreni che contengono maggiormente I sono quelli che un tempo erano sommersi da acqua marina, invece quelli poveri in I son quelli frequentemente alluvionati e dilavati da H<sub>2</sub>O. I è un elemento la cui carenza può esser registrata a livello mondiale ed causa principale di ritardi mentali. L'assorbimento avviene nella forma di I<sup>-</sup> nell'intestino tenue, nelle toroidi questo viene ossidato a I<sub>2</sub> per gli ormoni tiroidei (T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> a concentrazioni 20-40 volte superiori del plasma).

Tra le patologie da carenza di Iodio vi sono:

- Aborti, anomalie congenite, malattie ereditarie, cretinismo neurologico, difetti psicomotori (tutte patologie che colpiscono il feto);
- Gozzo (nel neonato, bambino o adulto);
- Ipertiroidismo (in neonato) ed ipotiroidismo (in bambino ed adulto);
- Compromissione della funzione mentale (in bambino ed adulto);
- Aumentata suscettibilità alle radiazioni nucleari (ad ogni età).

Si indica carenza di Iodio se inferiore a 30-40 mg/die che determina ipertrofia della tiroide con conseguente comparsa del gozzo [un problema che c'era anche nelle zone montane italiane in forma endemica (colpiva >20% della popolazione)].

Particolarmente a rischio sono i consumatori di sostanze gozzigene (cavoli, arachidi e sulfamidici).

I LARN indicano un UL=600 µg. In ♀ in gravidanza ed in fase di allattamento un aumento di I può compromettere la funzione tiroidea e danneggiare il neonato.

### **Fluoro/F**

Elemento ubiquitario, è ancora in corso un dibattito sulla sua essenzialità. È comunque confermato che mantiene e rafforza la struttura ossea e dentale che fanno da depositi (0.3-7mg/g di tessuto scheletrico).

Il F si inserisce nella struttura ossea secondo la reazione:

idrossiapatite → F<sup>-</sup> → fluoroapatite (cristalli più voluminosi e compatti)

F ha funzione preventiva contro la carie (se assunto adeguatamente dall'infanzia) e sembra sia anche anti-osteoporosi.

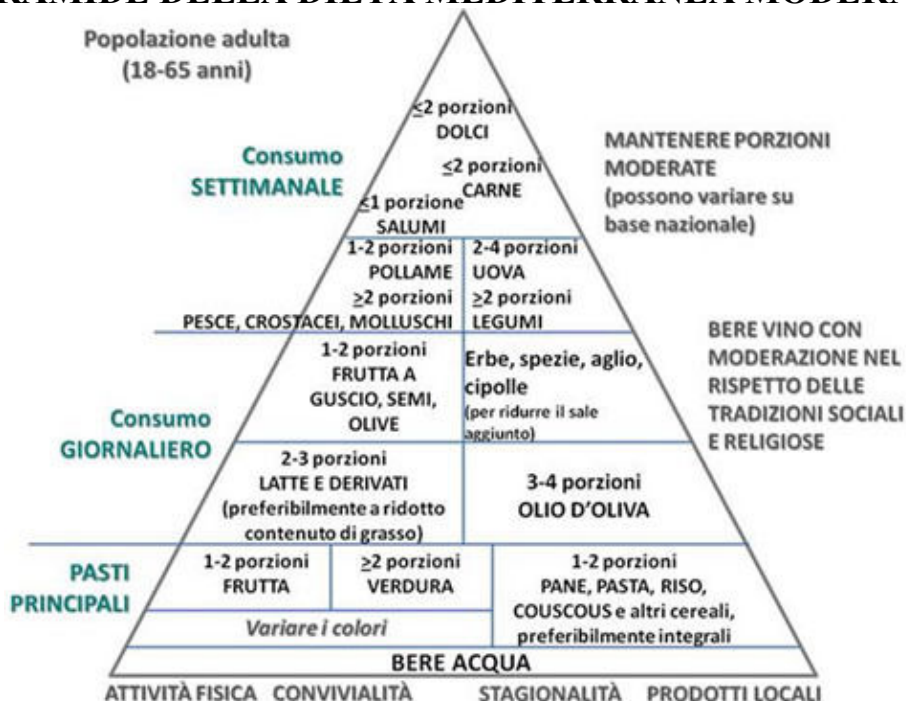
Le fonti sono: H<sub>2</sub>O ~ 0.2 mg/L (0.03-6.8 mg/L), infusione di the fornisce 400mg/Kg (=4 mg/L).  
 Il fabbisogno raccomandato oscilla nell'intervallo 1.5 (infanti)-3 (per ♀) o 4 (per ♂) mg/die.  
 L'assorbimento è rapido, ma alte dosi possono dare, nel tempo, fluorosi (macchie scure ai denti), per evitarle negli USA le acque subiscono un trattamento di fluoro-profilassi che prevede l'aggiunta di 1ppm.  
 I LARN riportano un UL di 7 mg e una tossicità cronica acuta di ~5-10 g può dare morte.

## ASPETTI DIETETICI

Prodotti per adulti, infanti, varie diete, linee guida, integratori per anziani e sportivi, prodotti per patologie,...  
**DIETA EQUILIBRATA**

Scienziati del Mediterraneo ed esponenti di istituzioni internazionali presenti alla III Conferenza Internazionale del CIISCAM, tenutasi a Parma il 3 novembre, si sono confrontati sull'evoluzione della dieta mediterranea ed hanno elaborato la **nuova**:

## PIRAMIDE DELLA DIETA MEDITERRANEA MODERNA



Presidente INRAN prof. Cannella :

“È la prima volta che la piramide MD viene strutturata con gli alimenti che compongono un pasto principale alla base e, via via a salire, gli altri alimenti necessari a completare il pasto, distribuiti, a seconda che la frequenza di consumo consigliata sia giornaliera o settimanale.

È una dieta mediterranea rivisitata all'insegna della modernità e del benessere, senza trascurare però le diverse tradizioni culturali e religiose e le differenti identità nazionali. La nuova piramide può davvero rappresentare una **macro-struttura in grado di adattarsi alle esigenze attuali delle popolazioni mediterranee, nel rispetto di tutte le varianti locali della Dieta Mediterranea**".

La Nuova Piramide della Dieta Mediterranea Moderna, rivolta a tutti gli individui di età compresa tra i 18 e i 65 anni, tiene conto dell'evoluzione dei tempi e della società, **evidenziando l'importanza basilare dell'attività fisica, della convivialità a tavola e dell'abitudine di bere acqua e suggerendo di privilegiare il consumo di prodotti locali su base stagionale.**

Viene così sottolineato il valore strategico della candidatura della dieta Mediterranea come **Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità dell'UNESCO.**

30/10/2013

### INTEGRATORI ALIMENTARI e PRODOTTI DIETETICI

Con integratori alimentari si definiscono i prodotti destinati a completare una dieta nutrizionalmente carente (non auspicabile, scarso consumo di alimenti 'protettivi' quali frutta e verdura). Non sono e non possono sostituirsi all'alimentazione e vanno usati a finalità nutrizionali o per specifici effetti, sono infatti usati per ottimizzare le funzioni fisiologiche dell'organismo.

I prodotti dietetici, e gli alimenti per la prima infanzia, sono prodotti destinati ad una alimentazione particolare ed alle seguenti tipologie di pazienti che presentano:

- Processi di assorbimento intestinale o con metabolismo nutrizionale;
- Particolari condizioni fisiologiche e che possono trarre benefici particolari dall'assunzione controllata di alcune sostanze con gli alimenti;
- Lattanti (soggetti con meno di 12 mesi di età) e bambini nella prima infanzia in buona salute.

Oltre ad essere sottoposti a molte leggi devono presentare 3 caratteristiche:

- Distinguersi dagli alimenti di consumo corrente;
- Essere adatti all'obiettivo nutrizionale indicato;
- Essere commercializzati in modo da indicare la loro conformità a tale obiettivo (preconfezionati).

Tra i prodotti dietetici vi sono anche quelli 'destinati a fini medici speciali' da usare sotto controllo medico, in questa classe si hanno 3 categorie:

- Alimenti completi dal punto di vista nutrizionale con una formulazione standard delle sostanze nutritive e che possono rappresentare l'unica fonte di nutrimento per le persone per le quali sono destinate;
- Alimenti completi dal punto di vista nutrizionale con una formulazione di sostanze nutritive adattata ad una specifica condizione patologica;
- Alimenti incompleti dal punto di vista nutrizionale con una formulazione standard o adatta a uno specifico stato patologico.

### OBESITÀ

Definita dalla WHO come condizione con una eccessiva presenza di tessuto adiposo nell'organismo tale da indurre aumento significativo del rischio per lo stato di salute: malattie cardiovascolari, ipertensione, iperlipidemia, diabete tipo II.

L'OMS ha stabilito un indice di adiposità correlato alla mortalità che fa riferimento al parametro BMI (indice di massa corporea) =  $\text{Kg/m}^2$  che ha permesso di dare varie definizioni da aumento del BMI:

- $\text{BMI} > 25 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow$  sovrappeso
- $25 < \text{BMI} < 29.9 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow$  pre-obesità
- $30 < \text{BMI} < 34.9 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow$  obesità I grado
- $35 < \text{BMI} < 39.9 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow$  obesità II grado
- $\text{BMI} > 40 \text{ Kg/m}^2 \rightarrow$  obesità III grado

Condizione comune in Nord America, ma anche in Italia >45% degli adulti è in sovrappeso ed il 10% è obeso, registrando, negli ultimi 10 anni, un aumento del 50%.

Le cause possono essere:

- Alterazioni genetiche come anomalie dei sistemi proteici (leptina e suo recettore) ed anomalie della lipolisi (recettore  $\beta$ -3-adipocitario) che conducono a deficit dell'ossidazione lipidica.
- Fattori ambientali quali errori dietetici [consumo bevande zuccherate (cola, aranciata,...)] e riduzione del movimento.

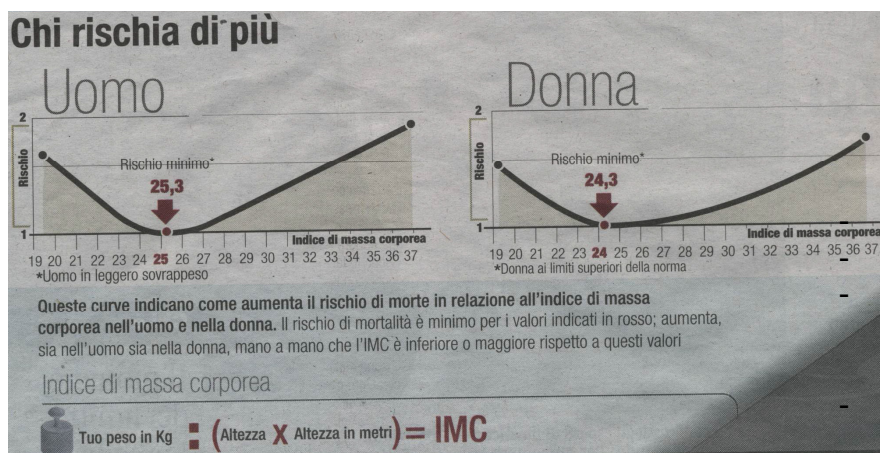
Un aumento del peso del 20% favorisce lo sviluppo di malattie croniche quali patologie cardiovascolari, osteoarticolari, tumorali, respiratorie (apnea notturna), diabete mellito tipo 2.

L'obesità concorre anche a sviluppare la 'Sindrome metabolica' identificata dalla presenza di almeno 3 dei seguenti fattori:

- **Obesità addominale:** circonferenza della vita >102 cm per gli ♂ e >88 per le ♀
- **Trigliceridemia** > 150 mg/dl;
- **HDL colesterolo** <40mg/dl per ♂ e < 50 mg/dl per le ♀;
- **Pressione arteriosa** >130/85 mmHg;
- **Glicemia a digiuno** > 110mg/dl;
- **BMI** >30.

Il **grasso viscerale** ricopre una decisiva importanza in quanto produce adipochine (mediatori) che possono portare a disfunzioni al senso di appetito (e conseguenti alterazioni energetiche), sul sistema immunitario (può aversi infiammazione cronica), alterazione della tolleranza all'insulina, alterazione del metabolismo lipidico. Sono a rischio anche persone normopeso e sottopeso che però hanno girovita +1 gli ♂ e +0.85 le ♀ di quello indicato.

Uno studio epidemiologico, eseguito su 360.000 persone di 9 stati europei per 10 anni, ha dimostrato un rischio di mortalità minimo a BMI 25.3 per gli ♂ e 24.3 per le ♀ e che aumenta all'aumentare e diminuire dell'BMI rispetto a tali valori.

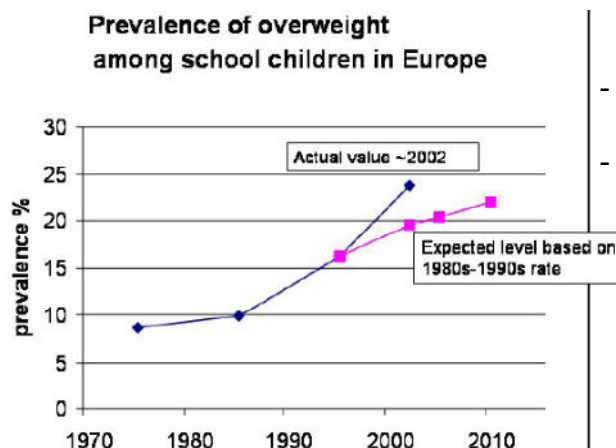


## OBESITÀ INFANTILE

Patologia allarmante che può indurre alle tipiche, ma precoci, complicanze:

- Cardiovascolari;
- Diabete tipo II;
- Respiratorie (induzione o peggioramento di sintomi asmatici);
- Ortopediche (le ossa e cartilagini non sono ancora complete, es. piedi piatti: il peso preme sui piedi, ginocchia arcuate o a X);
- Endocrine (es. riduzione della sintesi di ormoni della crescita).
- Nelle bambine obese si ha un menarca precoce e rischio di induzione di ovaio-policistico.

L'obesità infantile interessa più del 37% dei bambini USA e ~24% di quelli Europei, distinguendo il Nord Europa 10-20% dal Sud Europa (Italia, Spagna, Grecia) 20-35%.



In Italia il fenomeno colpisce il 24,2% dei bambini in crescente passando dal Nord al Sud toccando picchi i del 36% della Campania e 27% di Abruzzo e Molise.

L'eziopatogenesi comprende principalmente: - endocrinopatie (meno dell'1% dei casi), - fattori genetici (rari, ma predisponenti), - ambientali (alimentazione artificiale nei primi mesi di vita, errori alimentari, ridotta attività fisica, TV/videogiochi, distributori automatici nelle scuole) e - socio-ambientali (basso grado di istruzione dei genitori, ridotto status socio-economico),...

#### PREVENZIONE e TERAPIA

La prevenzione di base su una strategia globale basata sull'educazione alimentare, sulla promozione dell'attività fisica ed all'educazione del gusto (meno merende e più frutta e verdura) coinvolgendo soprattutto bambini, famiglie e scuole.

La terapia dietetica si prefigge come obiettivo di ottenere e mantenere il minor peso ragionevolmente possibile compatibile con la salute prendendo in considerazione:

- Il grado di obesità (lieve o grave) ed eventuali patologie associate (diabete, ipertensione, iperlipidemia)
- Di un'attività adeguata e personalizzata
- Si un supporto psicologico
- Dell'uso di prodotti dietetici (anch'essi un supporto psicologico per rendere meno punitiva la dieta e mantenere delle appetibili caratteristiche organo-lettiche agli alimenti).

#### DIETE IPOCALORICHE

Possono essere: 1) sostituti del pasto, 2) prodotti dietetici ipocalorici, 3) prodotti ad effetto saziante, 4) inibitori dell' $\alpha$ -amilasi (rendono meno digeribile l'amilosio).

- 1) Sostituenti dell'intera razione alimentare giornaliera devono fornire gli elementi nutrizionali essenziali per la giornata (25-50% proteine, <30% lipidi, carboidrati, almeno 30g di fibra ed il 100% del fabbisogno vitaminico e minerale) e dare un apporto calorico di 800-1200 Kcal. Devono essere usati al massimo per 3 settimane se senza contro medico.
- 2) Sostituenti di un pasto prevedono un'integrazione con un'opportuna quantità di alimenti che forniscano un apporto calorico compreso tra le 200 e 400Kcal (25-50% proteine, massimo 30% lipidi, carboidrati il restante, almeno 10g di fibra ed il 30% del fabbisogno vitaminico e minerale).

31/10/2013

#### PRODOTTI ad EFFETTO SAZIANTE

Prodotti a base di fibra come il chitosano (polisaccaride ottenuto dalla chitina, monomero di molti insetti) che a contatto con l'acqua si rigonfia, aumento di volume e ciò dà uno stimolo di sazietà. Effetti simili li danno galattomannani, gomma guar, polisaccaridi di mannosio e galattosio.

#### PRODOTTI CONTENENTI INIBITORI dell' $\alpha$ -AMILASI

Rendono l'enzima inattivo, così parte del contenuto glucidico rimane integro e non assorbibile (un es. li danno gli isolati proteici vegetali es. faseolamina).

#### CARBOIDRATI SOSTITUTIVI dei GRASSI

Composti meno calorici dei lipidi (~ 1Kcal/g) senza alterare di molto l'organolettica del prodotto, sono molto usati, soprattutto negli USA dove i problemi di sovrappeso sono molto diffusi, in molti settori (industria dolciaria, carnaria,...) anche perché sopportano bene le alte T(°C). Alcuni es. sono:

**Oatrim:** fibra solubile di avena,  $\beta$ -glucano e amilodestrine;

**Replace:** fibra solubile di avena; polisaccaridi derivati da gomme;

**Z-trim:** fibra solubile di avena, mais, riso e soia;

**Nu-trim:** fibra solubile di avena e orzo.



- Burro e margarina dietetici
- Latte scremato e formaggi dietetici
- Prodotti dietetici a base di carne

Oltre alla dieta è importante essere seguiti da una persona specializzata.

I prodotti alimentari per i lattanti variano in base ai mesi del neonato, principalmente si distinguono 3 periodi in cui avvengono dei cambiamenti nel neonato: → 5-6 mesi, → 6-9 mesi, → 9-12 mesi.

- Allattamento naturale: più importante ed è il “primo ed insostituibile alimento” (WHO);
- Formule adattate: provengono dal latte vaccino opportunamente modificate per tendere ad una composizione simile a quella del latte materno umano.

- È composto da nutrienti in quantità e proporzioni adeguate (può essere ottenuta anche modificando il latte vaccino);
- Apporto protettivo contro le infezioni batteriche [Ig, lattoferrina, lisozima, cellule del sistema immunitario (macrofagi)];
- Possibile azione preventiva riducendo l'incidenza di allergie alimentari in età adulta, e sicura azione preventiva contro la comparsa dell'obesità precoce (infatti il bambino smette di 'succhiare' fino a sazietà, mentre con l'allattamento artificiale le madri possono forzare la fine della quantità preparata anche forzando il bambino, ciò comporta assunzione di più calorie);
- Miglioramento del rapporto madre-figlio con benessere psicologico;
- È sempre pronto, fresco ed a T(°C) corporea, inoltre è meno costoso (ci sono modeste integrazioni alimentari da parte della madre, ma nulla in confronto alle spese di latti formulati).

- Controindicazioni quali: → gravi patologie (tumori, epatopatie, cardiopatie gravi,...), → anomalie del seno (malformazioni o intervento chirurgico); → assunzione di farmaci (anticonvulsivanti, antidepressivi, farmaci attivi sul SNC, alcuni antibiotici,...) che passano facilmente nel latte.

- della lunghezza ed in seguito dell'altezza,
- del peso, della circonferenza cranica,
- della piega cutanea del braccio,
- della circonferenza del braccio.

Maschi: dalla nascita a 36 mesi  
Femmine: dalla nascita a 36 mesi

NAME \_\_\_\_\_

pediatra-gra nei primi mesi di vita in base a:

**LENGTH**

Birth 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36

AGE (MONTHS)

cm in

41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15

41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15

**WEIGHT**

12 15 18 21 24 27 30 33 36

AGE (MONTHS)

kg lb

16 14 12 10 8 7 6 5 4 3 2 1

16 14 12 10 8 7 6 5 4 3 2 1

Mother's Stature \_\_\_\_\_  
Father's Stature \_\_\_\_\_

Gestational Age: \_\_\_\_\_ Weeks

Date \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_ Weight \_\_\_\_\_ Length \_\_\_\_\_ Head Circ \_\_\_\_\_ Comment \_\_\_\_\_

Birth 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36



La composizione del latte materno, espressa per 100g, varia anche in base al momento dell'allattamento e si distingue in:

**colostro:** proteine (2.7g), lipidi (2.0g), zuccheri (5.0g), sodio (2.1mEq);

**latte di transizione:** proteine (1.6g), lipidi (2.8g), zuccheri (6.5g), sodio (0.6mEq);

**latte maturo:** proteine (1.1g), lipidi (3.2g), zuccheri (7.0g), sodio (0.7mEq);

**latte vaccino:** proteine (3.2g), lipidi (3.7g), zuccheri (4.8g), sodio (2.2mEq).

Le maggiori differenze fra latte materno e vaccino stanno nel contenuto di:

- acidi grassi saturi (nel latte vaccino è ~65%);
- AGE (nel latte vaccino ce n'è il 20% di quello materno);
- Acido butirrico poco concentrato nel latte umano;
- la diversa esterificazione dell'acido palmitico che nel latte umano avviene in posizione 2 (meglio solubilizzato e assorbito), mentre i trigliceridi vaccini formano saponi insolubili di  $\text{Ca}^{2+}$ ;
- EPA e DHA presenti nel latte umano (dieta madre), assenti in quello vaccino

Anche i **valori proteici** sono diversi perché dipendono inversamente dalle diverse velocità di accrescimento dei neonati delle varie specie (meno tempo ci vuole al raddoppio del peso del neonato più proteine servono), es.:

il latte di donna umana ha un contenuto proteico del 1.1% perché il figlio raddoppia il peso in 180g, il latte vaccino ha un contenuto proteico del 3.2%, ma il neonato ha un tempo di raddoppio del peso di ~ 47 gg. Sono soprattutto diverse le concentrazioni di caseine (35% nella donna contro l'80% nel latte vaccino) e sieroproteine (65% nel latte umano contro il 20% di quello vaccino); questa differenza molto importante perché le caseine formano coaguli meno digeribili dagli enzimi umani. Importanti sono proteine che, come scritto all'inizio, hanno anche funzione protettiva tra cui:  $\alpha$ -lattoalbumina, lattoferrina, sieroalbumina, IgA, IgM, IgG in maggiori concentrazioni nel colostro ed in continuo calo col passare del tempo.

Si è dimostrato, da studi, che gli anticorpi svolgono una funzione preventiva contro Clostridi, Stafilococchi, E. Coli, Rotavirus, Candida albicans con azione di preservazione e produzione del GALT (sistema immunitario locale intestinale).

Dopo 1-2 settimane l'intestino del neonato non assorbe più composti così grandi. In alcuni paesi l'allattamento al seno è un fattore determinante fra vita e morte.

Tra i **carboidrati** le differenze maggiori, in concentrazione, si riscontrano per lattosio (6% nella donna, 4.8% nella vacca) ed oligosaccaridi (1.1% nella donna, 0.1% nella vacca) che sono superiori nell'homo. Il lattosio è la principale fonte di energia (40%) del neonato, oltre a favorire l'assorbimento di Ca e Mg, regolare il pH intestinale ed il galattosio di cui è composto, dopo idrolisi, partecipa alla sintesi delle pareti dei cerebrosidi del SNC.

Gli oligosaccaridi hanno scopo energetico e sintetico (glicolipidi, glicoproteine), regolano l'osmolarità del latte riducendo i processi fermentativi e favoriscono la crescita dei batteri acidogeni a scapito di quelli necrofilici e patogeni.

Tra le **vitamine** (che dipendono, per quantità, dalla nutrizione), le maggiori differenze si riscontrano per le vitamine C, E (antiossidanti), ac. folico in netta maggioranza nel latte umano ed vit. K, B<sub>2</sub>, biotina in gran superiorità nel latte vaccino (crescendo la microflora del neonato produce da sé vit. K e biotina).

[carenza di biotina dà formazione della crosta latteica che si risolve in qualche mese]

Si hanno anche differenze rilevanti di **minerali**, in generale il latte umano contiene 1/3 (0.2 mg totali) del quantitativo di quello vaccino (0.7 mg totali), e ciò si dimostra appropriato per la funzionalità renale del neonato.

Il contenuto medio di macroelementi (in mg) in 100mL è superiore nel latte vaccino, ad es.:

**Ca:** in minor quantità (32mg vs 130mg) nell'homo, ma a maggior biodisponibilità (75% vs 20%);

**Na:** il latte umano ne ha 18mg, mentre il latte vaccino 51mg.

I microelementi ( $\mu\text{g}$ ) sono invece maggiori nel latte umano, es.:

**Fe:** nel latte vaccino 20-50µg di cui solo il 10% è biodisponibile, nell'omo 50-100 µg con biodisponibilità del 50% (non vi sono altri 'alimenti' con così alta biodisponibilità di Fe);

**I:** nel latte vaccino 1.5-5 µg, nel latte umano 5-10 µg;

**Cu:** nel latte vaccino 2-15 µg, nel latte umano 10-50 µg, non ci son altri alimenti con così tanto Cu.

### ALLATTAMENTO ARTIFICIALE

Può essere destinato a varie categorie di neonati

- Sani, prodotti per i primi 6 mesi di vita;
- Sani, prodotti di proseguimento dopo il 6° mese;
- Con patologie transitorie (ma frequenti: diarree, rigurgiti);
- Con basso o pre-termine;
- Con patologie allergiche (dipende dalla gravità della patologia);
- Con patologie metaboliche.

#### Prodotti per lattanti sani fino ai primi 6 mesi di vita

Prodotti, ottenuti a partire da latte vaccino, in forma liquida od in polvere (dal punto di visto nutrizionale si equivalgono, ma il secondo si conserva più a lungo e costa meno) dopo le opportunamente modifiche:

- Calo del contenuto proteico con variazione del rapporto siero proteine/caseine a  $>1$  (latte materno  $>1.9$ , latte vaccino 0.22) mediante aggiunta di sieroproteine soprattutto  $\alpha$ -lattoalbumina che ha un contenuto di aa essenziali più soddisfacenti ai neonati;
- Incremento del contenuto lipidico vegetale, con oli di oliva e mais, ed essenziale i cui rapporti ottimali sono:
  - Acidi grassi saturi:monoinsaturi:polinsaturi = 45:40:15;
  - Acido linolenico:linoleico = 5:15;
  - Acido arachidonico, EPA, DHA, fosfolipidi  $< 2\text{g/L}$ .
- Aggiunta di lattosio e oligosaccaridi (maltodestrine) per ridurre osmolarità e diminuire i fenomeni fermentativi e la reazione di Maillard (che diminuirebbe il contenuti di aa, soprattutto Lys, che se eccessiva sarebbe compromettente);
- Riduzione del contenuto di Sali minerali mantenendo un equilibrio tra Ca, P e Fe per evitare competitività.
- Integrazione di vitamine specifiche.

Alcune case produttrici ritengono importante aggiungere anche basi azotate/ nucleotidi, entro un limite massimo determinato per legge, in quanto sostengono sostituire il 20% dell'N non proteico del latte umano, inoltre sono semiessenziali per le cellule di mucosa intestinale e sistema immunitario che sono in rapido accrescimento.

Altri componenti che sono aggiunti sono quelli prebiotici e pro-biotici per correggere l'equilibrio della flora intestinale, in via di colonizzazione, ed un giusto sviluppo del sistema GALT aggiungendo ceppi di *Streptococcus Thermophilus*, ma soprattutto *Bifidus* (resistenti a infezioni da rotavirus) come pro-biotici.

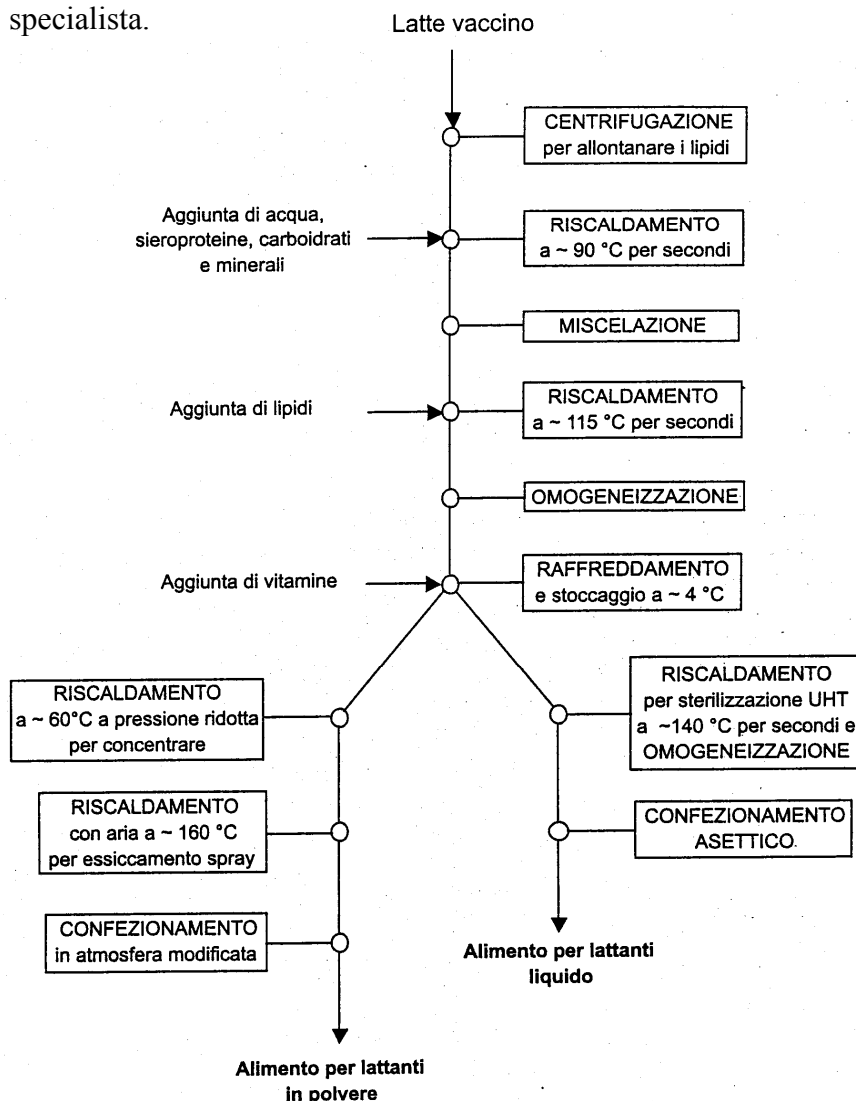
Tra i prebiotici che sostengono la flora ci sono GOS, FOS, galattooligosaccaridi, frammenti di glicoproteine che, secondo alcuni Autori, hanno azione protettiva superiore ai pro-biotici.

04/11/2013

#### ALIMENTI di PROSEGUIMENTO (>6 mesi)

In questa seconda fase il neonato ha maggior autocontrollo e necessita di un aumentato apporto energetico per cui anche gli alimenti per questo periodo devono aver un aumentato valore energetico. Comunque queste formule lattee sono la componente liquida più data e le proteine, pur in percentuale variata rispetto ai latti precedenti, devono soddisfare il 60-70% del fabbisogno, mantenendo invariato il rapporto caseine/sieroproteine o di poco diverso dal latte vaccino, e della quantità di Fe.

Finché il neonato non compie l'anno è meglio, quindi, non dargli latte vaccino perché non ne ricopre le esigenze, ma bisogna proseguire coi prodotti dietetici consigliati dal pediatra o da uno specialista.



In questi preparati, ottenuti con mezzi fisici, non si devono usare conservanti, ma si può ricorrere a vari trattamenti per ottenere latte in polvere di buona qualità.

### Composizione latte adattato per neonati:

#### Da 0 a 6 mesi

Proteine 1,5-1,8%  
sieroproteine/caseina → 50:50  
Grassi 3,8%  
Lattosio 7%  
Nucleotidi

#### Da 6 a 12 mesi

Proteine 2%  
sieroproteine/caseina → 30:70  
Grassi 3%  
Lattosio 7%  
Fe e vit. C

#### Da 12 mesi a 3 anni

Proteine 2,4%  
Grassi 3%  
Carboidrati 7,8%  
Fe e vit. C

### Formule speciali per neonati con Patologie (da usarsi sotto controllo del pediatra)

**-diarrea** (infezioni intestinali, intolleranze alimentari transitorie, interventi chirurgici sul tratto GI, malnutrizione, terapia antibiotica): i latti a questo uso si pongono l'obiettivo di risolvere la disidratazione, lo standard di accrescimento, la risposta anticorpale ed evitare malassorbimento e malnutrizione. A tal fine essi sono ipotonici (per favorire la ritenzione idrica) ed a basso contenuto di lattosio (spesso nei bambini la lattasi può essere poco attiva) che sarebbe poco metabolizzato e la sua fermentazione causerebbe crampi addominali.

**-antirigurgito** (se, per varie cause, si ha un tratto G.I. non completamente sviluppato, o altre patologie,...): i latti in questo caso devono prevenire l'iponutrizione, per cui hanno un minor contenuto in caseina e grassi e un'aggiunta di amido di mais o riso (che hanno amilopectina come componente attiva) o con farina di semi di carrube (contiene galattomannani).

**-a basso peso o pre-termine** (sono casi più clinici, basso peso se molto sotto i 2,5 Kg o in base alle curve percentili se sotto il 10%, pre-termine): i nati prima della 37° settimana [(su ~40), post-termine dopo la 42°], infatti l'aumento di peso avviene nel 3° trimestre di gestazione, maggiormente il neonato è prematuro maggiore è il rischio di altre problematiche.

Le formulazioni devono essere pensate per sopperire ad immaturità dell'organismo, difficoltà di adattamento alla vita extrauterina ed alle diverse necessità energetiche e nutrizionali, per questi casi è stato formulato un protocollo nutrizionale, soggettivo e che varia di caso in caso:

- Fase di alimentazione solo parenterale (va da giorni a settimane)

- Fase di transizione da parenterale a enterale (si stimolano la sintesi degli acidi biliari,...)
- Fase di alimentazione solo enterale mediante allattamento, uso di latte di banca conservato, e pastorizzato, proveniente da varie madri (questo necessita di più proteine che vanno integrate, un es. è dato dall'unit-55) o con formule latte dedicate che devono:
  - Aver **maggior valore energetico** (~130-135 Kcal/Kg p.c. rispetto alle 115Kcal/Kg p.c.)
  - Un livello di **liquidi** che vanno monitorati (se basso si rischiano ipotensione, disidratazione,... se alto si possono avere edemi e problemi al sistema cardiovascolare) che devono attenersi a valori superiori a 1 Kg d'H<sub>2</sub>O (120-200 mL/Kg p.c.)
  - **Proteine**: ci sono maggiori necessità di aa richiesti soprattutto quelli essenziali e Cys, mentre servono meno Phe e Tyr (aa attivamente metabolizzati nel fegato, funzioni che nel prematuro sono compromessi), proteine idrolizzabili, taurina (importante per la maturazione di organi della vista e olfatto);
  - **Lipidi** (40-50%): preferibili acidi grassi facilmente assorbibili;
  - **Carboidrati** (40-50%): lattosio (l'attività lattasica non è ancora completa,ma finisce di svilupparsi col tempo) e maltodestrine (queste sono più digeribili in quanto l'amilasi e l'orletto a spazzola sono tra i primi sistemi a svilupparsi)
  - **Vitamine**: ci sono alti fabbisogni per cui sono frequenti le carenze, inoltre l'assorbimento e le riserve sono scarse, importanti e da evitare sono i deficit da vit. D (rachitismo), vit. K (emorragie), vit. B12, vit. E (anemie);
  - **Sali minerali**: c'è un maggior fabbisogno, il Na va monitorato per non rischiare iponatriemia, il rapporto Ca/P deve attenersi a 1.4-2, Fe necessita un'integrazione calibrata a parte (spesso non presente nelle formulazioni latte, ma dato via parenterale).

Quindi, riassumendo, la composizione si deve aggirare attorno ai seguenti livelli:

-Proteine 2.4%(idrolizzate), -grassi 4%(MCT),-carboidrati 7%, -nucleotidi, -Taurina, -vit.,-minerali

#### **ETICHETTATURA ed ASPETTI LEGISLATIVI**

- DENOMINAZIONE (se latte/alimento per lattanti o latte/alimento di proseguimento);
- Lista degli ingredienti, corrette istruzioni di preparazione e conservazione, additivi ammessi: acido citrico, acido lattico, tocoferoli, pectine, lecitine;
- INDICARE la SUPERIORITA' dell'ALLATTAMENTO al SENO e l'AVVERTENZA di utilizzare il prodotto solo su parere di persone qualificate (medici, farmacisti,...);
- è VIETATO fornire informazioni che scoraggino l'allattamento al seno, - usare termini "Maternizzato", "Umanizzato" o - usare immagini di lattanti o che idealizzino il prodotto

#### **PUBBLICITA'**

Ne è vietata qualunque forma se non per le riviste specializzate in puericoltura (ma non in punti vendita e non si danno campioni omaggio) o per riviste scientifiche.

Inoltre vi deve essere un'assistenza sanitaria integrativa per i nati da madri sieropositive (HIV) per i quali vengono prescritti i sostituti del latte materno.

**05/11/2013**

**I latt per neonati non allattati al seno o allergici a componenti del latte vaccino** [in genere in quantità maggiore in casi di familiarità verso polline, farmaci,alimenti].

Si distinguono meccanismi di:

- **Tolleranza** a cui partecipano il sistema GALT (producendo IgAs che legano/trattengono gli antigeni a livello della mucosa impedendone il passaggio) ed il tratto GI (che distrugge gli antigeni grazie alla sua attività proteolitica).  
L'**intolleranza** è dose-dipendente (ossia maggiore è la dose, maggiore è la risposta dell'organismo). Possono essere causate da malassorbimenti, deficit enzimatici,..
- Le **sensibilizzazioni** e le **allergie** ai prodotti alimentari son, quindi, dovute a immaturità del neonata del GALT o del tratto G.I., malassorbimento,patologie, immuno-soppressione... in caso di allergie di latte vaccino le proteine più sensibilizzanti sono caseine, sieroalbumina,  $\beta$ -lattoglobulina ed Ig. Le allergie sono risposte immunocorpali con sviluppo di IgE (dette reagine), non sono dose-dipendente (ossia basta una minima quantità per dare la risposta che può portare anche a shock anafilattico e morte).

Intolleranza ed allergie hanno alcuni sintomi simili: arrossamenti, problemi addominali,...

Importante è l'epitopo dell'antigene che può essere a specifiche sequenze di aa in struttura primaria o con strutture terziarie e quaternarie più ingombranti stericamente, ad es, le caseine sono antigeni sequenziali stabili al calore e, quindi, non facilmente denaturabili.

Le prime formulazioni usavano solo trattamenti termici (come sterilizzazioni) degradavano sì le sieroproteine, ma non le caseine; questi trattamenti poco idonei (a causa di antigenicità residua e perdita del valore nutrizionale) non erano adatti a bambini allergici alle caseine. A tal fine furono introdotti una serie di processi comprendenti idrolizzazione ottenendo:

- **Formulazioni parzialmente idrolizzate** (materiale proteico a medio-alto PM) usate per dare prevenzione in soggetti che possono dare sensibilizzazione;
- **Formulazioni fortemente idrolizzate** (con peptidi a PM<1500 Da) con tripsina e sottoposte ad ultracentrifugazione ed ultrafiltrazione con formule più concentrate ed a basso PM. Questi prodotti sono i più usati e si contendono il mercato con i latti di origine vegetale.
- **Latti di altri mammiferi**, quelli di capra e bufala non sono da usare per bambini allergici al latte vaccino (perché filogeneticamente e con composizione simili), ma solo in casi di intolleranza. Una buona risposta sia sembra data da latti di asina e cavallo, filogeneticamente più lontani dalla vacca, e con una percentuale proteica più simile a quella umana.
- **Latte di soia** (di origine vegetale, molto usati sono i legumi per le proteine a buon valore biologico): nel tempo può dare sensibilizzazioni ed in alcuni casi allergie, il principale problema è che in commercio si trova molta soia OGM che è vietata per la preparazione del latte.
- **Idrolisati di riso**: hanno proteine con un buon valore biologico e basso potere allergenico, rappresentano una buona alternativa ed hanno anche un sapore accettabile;
- **Idrolisati di proteine animali** (collagene) e **vegetali** (soia): hanno un buon valore biologico e basso potere allergenico. Negli anni '90 c'è stato un allarme per i prodotti con collagene bovino che dà cefalopatie, da allora non è più usato.
- **Idrolisati/miscele di aa liberi**: in giusta quota e proporzione sono per quei casi estremi con allergie molto gravi.

In molti casi, comunque, l'allergia al latte si risolve nel tempo.

**LATTI per NEONATI in DIVEZZAMENTO (o SVEZZAMENTO): 6-12 mesi**

Accanto al latte si propongono alimenti diversi che soddisfino le maggiori esigenze alimentari (gli alimenti proposti dipendono da cultura, usi alimentari locali,...) e l'autonomia alimentare del bambino.

Si ha il passaggio dalla stimolo di suzione a quello di deglutizione attorno ai 5-6 mesi; mostra interesse per la consistenza del cibo a circa 12 mesi e, nel frattempo un po' alla volta, compaiono i primi denti (incisivi, premolari, canini e molari),...

L'European Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary ha messo a disposizione delle linee guida per il periodo di svezzamento che promuove come obiettivo prioritario l'allattamento al seno per i primi 6 mesi, questa commissione considera il periodo di svezzamento iniziare non prima della 17<sup>a</sup> settimana e non dopo la 26<sup>a</sup> (4°-6° mese a cui l'Italia si attiene), mentre la WHO dà l'inizio dopo il 6° mese. L'inizio del periodo di svezzamento è una questione importante, infatti un inizio precoce può causare squilibri nutrizionali (obesità per aumentato apporto calorico), difficoltà digestive (a causa dell'imaturità del tratto G.I.) ed indurre intolleranze alimentari (a cui possono seguire allergie, che se l'organismo è predisposto non si evitano comunque).

Uno svezzamento tardivo può compromettere la crescita in peso e altezza, infatti il maggior fabbisogno non è più coperto dal solo latte (anche se materno), si possono sviluppare deficit immunitari e malnutrizione.

Alla corretta età l'assunzione di cibi solidi e semisolidi stimola i corretti processi fisiologici con sintesi e funzionalità di enzimi e proteine del sistema digestivo, segue un assorbimento selettivo a livello della mucosa intestinale con minor rischio di sensibilizzazione post-assorbimento.

Quindi i criteri che governano l'alimentazione di questa fase del bambino sono:

- Il latte copre ancora il 50% del fabbisogno energetico (500mL/die) apportando Ca biodisponibile;
- Il fabbisogno energetico (90-120 Kcal/Kg p.c.) è maggiore rispetto a quello di un adulto (30-40 Kcal p.c.) così come il quantitativo di proteine ed aa essenziali;
- I lipidi devono essere, entro i 12 mesi, il 45-50% del fabbisogno energetico, soprattutto vitamine liposolubili e AGE;
- I glucidi compongono ~40% del fabbisogno ed aumentano con l'età;
- Minerali e vitamine: di importanza critica è l'assunzione del Fe [molti alimenti vegetali ne hanno pochissimo, mentre altri contengono alimenti antinutrizionali (tannini,...) che ne impediscono l'assorbimento] che spesso viene aggiunto (è importante in questo periodo non associare alla dieta il latte vaccino);
- Fibre: da controllarsi a causa delle ridotte capacità di masticazione e assorbimento intestinale come possibile calo di assunzione, il quantitativo consigliato è 0.5 g/Kg p.c.

06/11/2013

I primi alimenti alternativi al latte proposti sono quelli a basso potere allergenico, quindi:

<b>a 24.6. Alimenti potenzialmente allergizzanti</b>		- Cereali: riso;
		- Frutta: mela;
		- Verdura: patata e zuccino
Uovo	albume > tuorlo	(inoltre contengono anche
Latte	$\beta$ lattoglobulina > caseina > $\alpha$ lattoalbumina	meno nitrati rispetto a spinaci,
Cereali	grano > avena > orzo > mais > riso	i nitrati possono indurre
Carni	pollo > vitello > coniglio > maiale > agnello	metemoglobinemia);
Pesce	merluzzo > sogliola > trota	- Carni: agnello;
Verdura	pomodoro > sedano > spinaci > carota > patata	- Uovo: tuorlo per ~9 mesi,
Frutta	fragola > pesca > albicocca > banana > pera > mela	dopo l'anno anche l'albume;
Frutta secca	arachidi > mandorle > noci > nocciole	- Da evitare, entro l'anno, son
		gli alimenti ad attività

istamina-liberatrice (pomodori e fragole) perché c'è rischio di intolleranza;

- Sconsigliati gli alimenti con precedenti familiari di allergia (semmai dopo i 12 mesi quando c'è un sistema digerente più maturo);
- Non aggiungere sale (per non sviluppare il senso del salato e per non sovraccaricare con carichi troppo elevati, e non sopportabili, l'apparato renale);
- Preferire l'olio extra-vergine di oliva;
- Non eccedere con gli zuccheri semplici (per non sviluppare il senso del dolce e per prevenire obesità precoce);

L'allattamento anche dopo i 6 mesi aiuta il neonato a sviluppare la tolleranza alimentare (prevenendo allergie future, a meno che l'individuo non sia predisposto).

I prodotti in commercio sono:

- Farine lattee: simili ai latti di proseguimento nella composizione ed anche nel sapore;
- Creme di cereali: con farine diastasate: polisaccaridi meno complessi (destrine) e oligosaccaridi (maltosio), meglio senza glutine (previene, in alcuni casi, celiachia) che si può mettere da dopo il 6° mese;
- Semolini (dopo il 6°-7° mese): hanno dimensioni più grandi delle creme precedenti, si mettono nel latte o nel brodo vegetale;
- Biscotti: adatti per essere diluiti nel latte dal 4°-5° mese, secchi dopo il 1° anno;
- Omogeneizzati e Liofilizzati (dal 4° mese): di carne (o di verdure) con fibre triturate, possono essere aggiunti a pappe o minestrine.

**Prodotti a base di frutta (fibra solubile)** possono contenere prebiotici che favoriscono la flora batterica

- Omogeneizzati (processo di micronizzazione, molto piccoli per favorire la digestione, non contengono additivi conservanti chimici e sono sterili), integrati con vit. C, amido di riso (addensante), zucchero, miele (dopo l'anno d'età), pappa reale, ...

- Succhi di frutta con aggiunta di H<sub>2</sub>O, antiossidanti naturali (acido ascorbico) e correttori di acidità (acido citrico).

#### Prodotti a base di verdura

- Passate di verdura con sale ed eventuali addensanti, liquidi
- Preparati solubili in polvere con verdure disidratate
- Omogeneizzati

#### Prodotti a base di latte e derivati

- Yogurt (latte fermentati), il sapore li rende molto accettati dai bambini;
- Formaggi [prima quelli freschi, morbidi e semigrassi (ecc. il grana) poi gli stagionati]

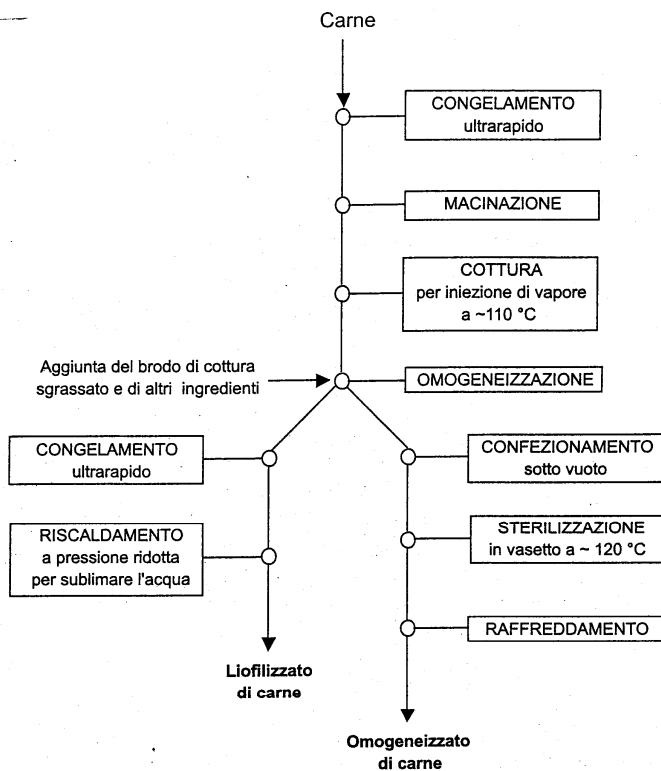


Figura 2

I principali trattamenti fisici previsti per la produzione di omogeneizzati e liofilizzati di carne.

**Prodotti a base di carne e pesce** dopo i 6 mesi, forniscono Fe emico e proteine ad alto valore biologico, inoltre le poliammide hanno azione trofica sul tessuto intestinale e favoriscono il corretto rilascio di acidi gastrici (gastrina), CoQ (antiossidante) e glutazione.

- Omogeneizzati [(favoriscono la digestione) con una tipologia di carne o pesce (contiene lipidi ω3 ad alto PM e proteine più digeribili dato che contengono meno collagene), amido, olio vegetale]
- Liofilizzati [micronizzazione e disidratazione più spinta, possono essere ripristinati. Quelli di carne possono aver un aumento di prodotti (colesterolo) che possono accumularsi nel tessuto adiposo]

#### FASI del DIVEZZAMENTO

- La prima introduzione di un alimento deve avvenire singolarmente (ossia 1 alimento alla volta per vedere cosa succede);
- I primi derivati dei cereali: crema di riso è il più digeribile (granuli di amido più piccoli);
- Opportune integrazioni di Ca e Fe (perciò è consigliato di continuare con l'allattamento al seno e/o coi latte di proseguimento);
- L'uso di formaggi freschi (eccezione il grana) e poi quelli stagionati.

#### Sono migliori i preparati casalinghi o quelli industriali?

Considerando che i prodotti industriali sono sotto rigidi controlli di qualità e quantità degli ingredienti, mentre per i prodotti casalinghi non c'è un opportuno controllo (ad es. si tende ad aumentare l'apporto calorico, aggiunta di NaCl e pochi Sali e AGE). L'unico vero vantaggio dei prodotti casalinghi sta nel basso costo, per cui se si vuol continuare coi prodotti caserecci bisogna:

- Controllare la qualità delle materie prime (se non trattate con pesticidi);
- Controllare e introdurre le giuste quantità di Ca e Fe.

Oppure si può ricorrere ad una via intermedia che usa sia prodotti casalinghi (es. brodo) che industriali (latte, semolini che sono già integrati di principi nutritivi).

#### ASPETTI LEGISLATIVI

##### Prodotti di origine vegetale:

- Non devono avere conservanti, coloranti e additivi;
- Devono avere un contenuto di cereali maggiore del 25% in peso secco;
- Devono avere un contenuto di antiparassitari inferiore allo 0.01 mg/Kg di prodotto;

- I prodotti agricoli usati non devono aver usato antiparassitari con ADI (dose giornaliera ammissibile) inferiore a 0.005 mg/Kg p.c.
- Non si devono usare OGM;
- Il sale deve essere aggiunto solo per favorire i processi tecnologici di lavorazione e deve essere presente al massimo in 100mg/100 Kcal;
- Le micotossine (tossiche anche a basse concentrazioni), alterano l'attività renale e sono induttori di cancro, devono avere i seguenti limiti:
- Ocratossina A 0.5 µg/Kg; Aflatossine B+G 0.1 µg/Kg; Aflatossina M 0.01 µg/Kg; zearalenone 20 µg/Kg.

#### **Prodotti di origine animale:**

- Se hanno carne come unico ingrediente devono contenerne più del 40% e le proteine relative pari a 7g/100Kcal;
- Se hanno carne quale primo ingrediente devono contenerne più del 10% con proteine relative pari a 4g/100Kcal;
- Se la carne non è il primo ingrediente devono averne almeno l'8% con proteine pari a 2,2g/100Kcal;
- Un tenore lipidico inferiore a 6g/100Kcal (1,4g/100KJ);
- Un tenore di Na inferiore a 200mg/100Kcal (eccezione i formaggi che possono arrivare a 300mg).

#### **ETICHETTATURA** deve riportare:

- Età per cui sono preparati (superiore al 4° mese);
- Presenza o meno di glutine;
- Valore energetico, proteico, lipidico e glucidico;
- Valore medio di ciascuna vitamina e minerale;
- Istruzioni per la preparazione e somministrazione.

**07/11/2013**

Quindi è in questo periodo che si creano le abitudini alimentari e che si può prevenire l'obesità, recenti studi hanno dimostrato che è meglio preferire formulazioni a basso tenore proteico perché introdurre troppi quantitativi di proteine nei primi mesi dello svezzamento dà un aumento del tessuto adiposo (favorente l'obesità) per stimolazione di IGF (Insuline Growth Factor), le proteine responsabili sono quelle animali e del latte vaccino per la diversa quantità e qualità; invece non si verificano problemi col latte materno.

#### **PRODOTTI ed INTEGRATORI ALIMENTARE per l'ANZIANO**

Studi dell'ISTAT 2013 hanno constatato che attualmente attivano agli 85 anni d'età il 32% dei ♂ ed il 53% delle ♀. Rispetto al fenomeno di accrescimento, che ha delle scale percentili, è difficile fare una scala che indichi quando inizi l'invecchiamento (che varia di soggetto in soggetto), anche il termini 3<sup>a</sup> età (65 anni in su) e 4<sup>a</sup> età (over 80) variano in base ai diversi Autori.

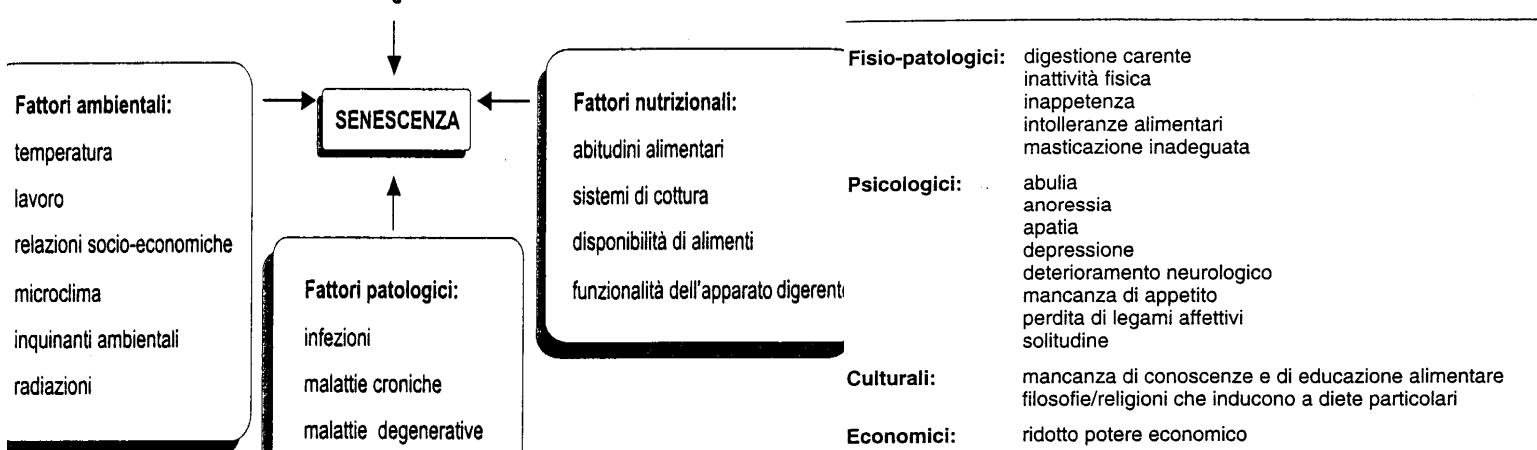
Anche se è 'consolante' stabilire un aumento dell'aspettativa di vita (non necessariamente della sua qualità) dall'altra parte della medaglia i paesi occidentali, e l'Italia in particolar modo, presentano rispetto ai paesi in via di sviluppo (o del 3° mondo) una crescita 0 della popolazione, ossia una minoranza o quasi parità di giovani rispetto agli anziani (anche gli USA hanno condizione migliore di quella italiana grazie a fenomeni di immigrazione).

Andando nello specifico la popolazione italiana mostra una quota di O65 >20% e si stima che nel 2050 ci sia un raddoppio degli O80 dal 5.5% al 10%.

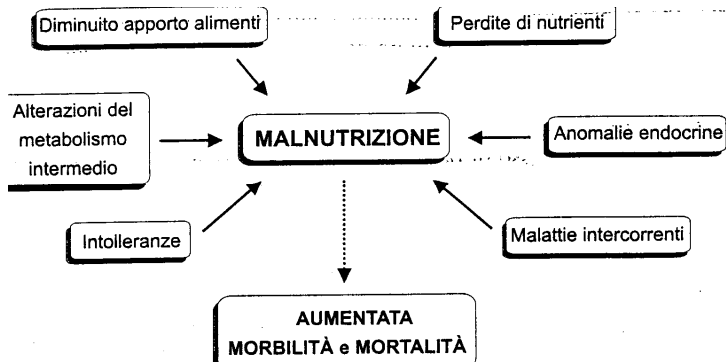
Le cause di demenza sono molteplici:

#### **Fattori genetici**

#### **Fattori che influenzano l'alimentazione nel soggetto anziano**







### MALNUTRIZIONE PRIMARIA

**Fattori individuali (fisiologici, patologici, socio-economici):**  
 errata assunzione di alimenti  
 errato comportamento alimentare

### MALNUTRIZIONE SECONDARIA

#### Fattori fisiologici:

rallentamento delle funzioni digestive e/o dell'assorbimento  
 ridotte capacità metaboliche con minore utilizzazione dei nutrienti

#### Fattori patologici:

patologie che limitano l'alimentazione (diabete, dislipidemie, ecc.)  
 patologie che limitano l'utilizzazione dei nutrienti (malassorbimento, ecc.)

La malnutrizione primaria consiste in scelte errate dell'individuo, mentre la malnutrizione secondaria sono causate da motivi indipendenti dall'individuo.

- Fattori psicologici: depressione, anoressia tardiva, demenza, anche la lunga degenza o il lungo ricovero possono dare perdita di appetito;
- Deglutizione dolorosa (candidiasi o spasmi esofagei);
- Difficoltà di masticazione, perdita di denti porta il soggetto a escludere dalla dieta cibi di difficile masticazione quali carne e vegetali a favore di alimenti pastosi e teneri che possono avere un maggior apporto calorico e conseguente obesità;
- Alterazione coordinazione mano-bocca: discinesia;
- Uso di farmaci specifici che possono ridurre l'appetito.

Manifestazioni da malnutrizione calorico-proteica sono:

- Alopecia (perdita di capelli), -Anoressia, - Confusione, - Calo della massa magra, - Edemi, - Diarrea,
- Capelli secchi, - Desquamazione, - Debolezza

Le alterazioni funzionali ricorrenti in questa fascia della popolazione sono:

- Calo dell'immuno-competenza con ridotta resistenza a infezioni e ritardata cicatrizzazione delle ferite;
- Incremento del rischio di fratture (carenza di Ca e vit. D);
- Anemia da carenza di Fe, acido folico e folati, vit. B12,...;
- Minori prestazioni cognitive → demenza;
- Incremento del rischio cardio-vascolare e delle patologie tumorali;
- Lunghi periodi di disidratazione [(~12h) es. l'anziano cena e va a letto presto].

Per poter far seguire una corretta dieta bisogna fare una serie di valutazioni:

- ANTROPOMETRICA ossia misura dell' IMC (indice di massa corporea);
- EMATOCHIMICHE quali misure di emocromo, proteine totali, quadro elettrolitico, glucosio, azoto, colesterolo totale e HDL, trigliceridi;
- COMPORTAMENTALI qualità e frequenza dei pasti, scelte nutrizionali (bisogna considerare che a questa età, rispetto al neonato, non è facile cambiare regime e gusti alimentari).

Con l'avanzare dell'età si ha un progressivo calo della massa magra ed aumento del tessuto adiposo (6% ogni 10 anni) per cui bisogna adeguare l'apporto calorico (soprattutto carboidrati e lipidi, ma bisogna prestare attenzione a non diminuire il livello di micronutrienti che resta invariato a quello dell'età adulta) alle diminuite necessità che diminuiscono del 5% nelle decadi tra 40-50 e 50-60 anni e del 10% ogni decade successiva dovute per 1/3 a calo del MB e per 2/3 a diminuita attività fisica (bisogna comunque considerare che ogni caso è diverso).

La quota proteica consigliata, che deve fornire il 12-15% dell'energia totale, rimane 1g/Kg p.c. di cui 0.6 g/Kg p.c. di alto valore biologico e facile digeribilità, bisogna però valutare:

un eventuale alterato metabolismo proteico (che può portare a disproteinemia), il bilancio di <N>, il minor turn-over proteico, la ridotta funzione renale (aumento dei metaboliti tra cui l'acido urico)

## ALIMENTAZIONE e INTEGRAZIONE nel PERIODO di GRAVIDANZA

La gravidanza è un periodo con ha maggiori richieste nutrizionali per la vita delle donne. L'obiettivo è garantire l'accrescimento e lo sviluppo fetale e prepararsi al parto ed alla lattazione. La gestante non deve "mangiare per 2" [infatti si avrebbero rischi sia per la madre (gestosi, diabete gestazionale, parto distocico) che per il feto (policitemia, macrosomia, basso indice Apgar alla nascita: si basa su 5 parametri di base ai quali si assegna un "voto" da zero a due, quindi il valore massimo dell'indice è 10.

### Schema di Apgar per la valutazione della vitalità del neonato

Parametro	0 punti	1 punto	2 punti
<b>Frequenza cardiaca</b>	assente	< 100 bpm	> 100 bpm
<b>Respirazione:</b>	assente	debole o irregolare	vigorosa con pianto
<b>Tono Muscolare:</b>	assente (atonìa)	flessione accennata	movimenti attivi
<b>Riflessi:</b> (risposta al catetere nasofaringeo)	assente	scarsa	starnuto, pianto vivace, tosse
<b>Colore della pelle:</b>	cianotico o pallido	estremità cianotiche	Normale

Il test viene effettuato a 1', 5' e 10' di vita del neonato, ma se necessario va ripetuto fino a stabilizzazione. I neonati con punteggio inferiore a 4 sono gravemente depressi e necessitano di intervento medico immediato, quelli con punteggio fra 4 e 6 sono moderatamente "a rischio", bisognosi di assistenza, vigilanza e ripetizione del test ogni 5 minuti, i neonati con punteggio fra il 7 e il 10 sono considerati normali)].

L'aumento di peso durante la gravidanza [di ~10-12Kg per vari motivi (feto, placenta, liquido amniotico, liquido amniotico, LEC, formazione di tessuti mammellari e uterini, sangue)] ed fabbisogno aggiuntivo di energia sono diversi in funzione dell'IMC (Indice di Massa Corporea) pre-gravidanza. Ossia se la madre è sottopeso (<18.5), normopeso (18.5-25), sovrappeso od obesa. Il peso pre-gravidanza, rispetto all'aumento in gravidanza, può compromettere sulla normale crescita del feto, ne deriva che anche il fabbisogno alimentare varia in base allo stato della madre:

	madre sottopeso	madre normopeso	madre sovrappeso	madre obesa
IMC	< 18.5	18.5-25	>25	>30
Aumento auspicabile (Kg)	12.5-18	11.4-16	7.0-11.5	~7.0
Kcal extra totali	90800	74100	49000	
Kcal extra al giorno	365	300	200	
Kcal extra al giorno, no att. Fisica	365	150	100	

In gravidanza sono sintetizzate ~950g di **proteine** (tessuti fetali, placentari e materno) partendo all'inizio da 0.6 g/die fino al terzo trimestre con 6.1 g/die comportando un aumento del fabbisogno alimentare proteico a +0.5 g/die per il 1° trimestre, +7g/die per il 2° trimestre e +23 g/die per il 3° trimestre.

Il fabbisogno proteico medio indicato è 6g/die [diversi sono i casi in cui le madri sono vegane i cui bambini, avendo meno DHA (C22:6) non hanno una corretta maturazione dell'apparato visivo e SNC. DHA è molto presente nei pesci, una fonte alternativa è data dalla alghe marine che, però, alla lunga determinano eccesso di I. A tal fine è quindi consigliato di introdurre DHA tramite integratori, un valore che va aumentato se la madre è fumatrice, anche se smette di fumare durante la gravidanza].

La concentrazione di glucidi da assorbire è pressoché invariata a meno che non si è in presenza di diabetiche e bisogna quindi distinguere il diabete mellito (già presente prima della gravidanza) da quello gestazionale (per cui è consigliato un minor consumo di carboidrati semplici e/o A.G. saturi. In entrambi i casi è comunque migliore una terapia insulinica e non un ipoglicemizzante orale che potrebbe passare al feto. In ogni caso sta al personale specialistico curare questi aspetti.

Anche l'apporto dei micronutrienti nel plasma aumenta in gravidanza, l'emodiluizione (aumento del volume di sangue della gestante) comporta un aumento della quantità di vitamine necessarie, ma non vi sono dati certi che correlano la concentrazione plasmatica con la corretta integrazione di vitamine.

Vitamine Idrosolubili.

Vit. C: da integrare, ma non troppo, nelle donne fumatrici (un eccesso può dare dipendenza fetale ed, alla madre, gotta e coliche renali);

Vit. B6: basso nella gestante perché attivamente captata dal feto, da incrementare nei casi di abuso di stupefacenti, adolescenti gravide e gravidanze gemellari (il fabbisogno aumenta di molto perché l'organismo non è preparato alla situazione);

Vit. B12: pre-eclampsia e tabacco ne riducono i livelli ematici, una carenza può dare basso peso e difetti del tubo neurale e aumento dell'escrezione renale per cui è necessario un incremento (soprattutto in donne vegane).

**Acido Folico:** l'integrazione va effettuata già nel periodo peri-concezionale (prima della gravidanza) per prevenire, di ~70% (in Italia ve ne è 1 caso ogni 1000, molto più frequente nei paesi in via di sviluppo), malformazioni congenite quale il difetto del tubo neurale (DTN): difetti di chiusura del sistema nervoso centrale (che avviene tra il 17° e 29° giorno) e delle strutture ad esso connesse tra cui, tra i difetti ci sono: spina bifida, anencefalia e encefalocele. Ulteriore efficacia si ha nella prevenzione verso le malattie congenite: labio/palatoschisi, cardiopatie congenite, malformazioni genitourinarie, difetti in riduzione degli arti.

Il dosaggio minimo consigliato per la riduzione del rischio di difetti congeniti è 0.4 mg/die (400µg/die), ma per il 1° trimestre è consigliata un'assunzione fino a 600µg/die (200 µg introdotti con la dieta, 400µg mediante integratori). In ~37 paesi (non Europa ed Italia) i derivati dei cereali (anche la pasta) hanno l'obbligo di essere rinforzati con acido folico in quanto non è sufficiente un'alimentazione di soli folati naturali.

12/11/2013

Dosaggi maggiori (4-5 mg/die) sono indicati per donne con familiarità a DTN, aventi avuto parti precedenti i cui bambini erano affetti da DTN e donne obese.

Oltre a ciò l'acido folico previene: -aborti spontanei, - ridotta crescita intrauterina, - basso peso alla nascita, - distacco prematuro della placenta, - parto prematuro, - pre-eclampsia. Inoltre uno studio eseguito tra il 2002 ed il 2008 su 97000 bambini, ha constatato che un corretto supplemento di acido folico, da prendere 4 settimane prima del concepimento fino a 8 settimane dopo (assunzioni dopo la 9ª settimana non sono influenti), determina un calo del 39% dei casi di autismo (autismo è una patologia, di cui ancora non si conoscono le cause, con incidenza di 5/1000 con maggior frequenza nei maschi rispetto alle femmine. L'autistico presenta gravi disturbi nella comunicazione, nel comportamento e nell'interazione con gli altri, vi sono comunque varie forme di gravità).

**<<In particolare, durante tutta l'età fertile si abbia cura che l'assunzione di folati copra i bisogni. In questo modo si ridurrà il rischio di alterazioni del tubo neurale (spina bifida) nel feto.>>**

Vitamine Liposolubili

Vit. A: difficile ne è il rischio da ipovitaminosi, resta comunque importante per l'apparato ed i pigmenti visivi, per le mucose, la crescita e lo sviluppo di ossa e denti. Nella madre previene lo sviluppo di fibromiomi uterini.

Bassi livelli, rari, determinano parti prematuri e ritardo nella crescita del bambino.

Alti livelli (5000-10000 UI, ~10-20 volte superiore al fabbisogno consigliato) possono avere effetti teratogeni, aborti spontanei, difetti congeniti gravi (all'apparato cardiovascolare) e somatici.

Se per l'adulto sano sono consigliato ~600 µg/die, per la donna gravida son consigliati 700 µg/die mediante alimenti (privilegiando verdure colorate in giallo-arancio).

Vitamine E,K: rari sono i casi di carenze ed da ipovitaminosi.

Vit. D: il rischio è maggiore per donne con IMC > 30 (donne obese) che, se hanno livelli sierici di 25(OH)-D inferiore a 30 ng/mL possono determinare nel feto patologia ossea (molto diffusa in tutto il mondo tra cui rachitismo congenito ed osteopatia nei neonati).

Le introduzioni alimentari (10%) e le esposizione al sole sono insufficienti (maggior rischio per le donne del Nord-Europa in cui l'esposizione al sole è minore) perché si deposita nel tessuto adiposo della madre e non si rende cedibile al feto. L'unica alternativa per la gestante è la supplementazione di vit. D mediante integratori, comunque la valutazione di fa caso per caso (il fabbisogno è ~10µg).

Da prestare attenzione sono i consumi in:

mesi invernali; - donne che hanno limitato accesso alla luce solare, per vari motivi (protezioni solari, abbigliamento, cultura,...); - donne con pigmentazione più scura (sud est asiatiche, afro-americane, medio orientali) hanno livelli di vit. D più bassi perché con una sintesi endogena minore. Una meta-analisi del 2013 effettuata su 3357 studi effettuati tra il 1966 e 2012 ha dimostrato che una corretta assunzione di vit. D determina:

nella MADRE

- incidenza di pre-eclampsia
- incidenza di diabete gestazionale
- incidenza di infezioni (vaginasi batteriche)

nel FETO

- |+ sviluppo scheletrico fetale e mineralizzazione ossea
- |+ formazione smalto dentale
- |+ sviluppo polmoni e loro reattività
- |+ sviluppo/crescita della a vari livelli
- |+ maturazione sistema immunitario

### MINERALI ed OLIGOMINERALI

**Ca:** il fabbisogno è aumentato, soprattutto nel 3° trimestre con un apporto di ~1000mg, l'accumulo nel neonato è ~30g con calo dei livelli plasmatici materni al massimo del 5%. Non sono stati osservati effetti negativi grazie ad un meccanismo di adattamento. Bisogna comunque non eccedere per evitare calcificazione dei tessuti molli.

**Fe:** il suo fabbisogno praticamente raddoppia (~30 mg/die) soprattutto a partire dalla 12° settimana (ogni caso è a sé), oltre alla dieta è necessario un supplementazione via orale.

**Zn:** il fabbisogno aumenta a 11mg, anche se alcuni nutrizionisti consigliano un massimo di 7mg.

**I:** si passa da un fabbisogno pre-gravidico di 150 µg/die a 175 µg/die. Le fonti principali sono: pesce, latte, latticini, verdure (se coltivate in terreni un tempo sommersi da acque marine) ed alghe (raramente presente in una dieta).

La carenza è un problema endemico, anche in Italia il consumo si aggira a 50-100 µg/die per cui va supplementato con una dieta adeguata, sale iodato ed integratori.

Il rischio di carenza di I, e conseguente ipotiroidismo, in gravidanza dà vari effetti negativi:

- Ipertensione;
- Pre-eclampsia;
- Basso peso alla nascita;
- Malformazioni congenite;
- Emorragia post-partum;
- Alterazioni neurologiche;
- Deficit mentale;
- Cretinismo

Uno studio, uscito ad agosto 2013, eseguito in Inghilterra su 14000 madri, ha dimostrato che un rapporto di proporzionalità diretta fra il consumo di I da parte della madre [misurato dal rapporto Iodio/creatinina escreto con le urine (I è escreto al 90% da questa via)] ed il QI del bambino a 8-9 anni. Si è visto che i figli di donne con assunzioni inferiori ai 150 µg/die hanno avuto punteggi di QI verbale a 8 anni e QI di lettura a 9 anni inferiori ai coetanei con madri che assumevano I

superiore a 150 µg/die. I casi inferiori a 150µg/die sono stati ulteriormente suddivisi e si è constatato che i punteggi di QI peggiorano al diminuire dell'assunzione.

Ciò ha, quindi dimostrato, che oltre ai consumi molto bassi (<50µg/die), anche abbassamenti lievi-moderati del consumo di I (50-150 µg/die) determinano abbassamento del QI del bambino.

Se ne deduce che il corretto apporto di I è molto importante nel periodo di gravidanza.

Una dieta corretta e molto variegata è sufficiente (tranne per li apporti di folati, Fe) e per vit. D è sufficiente un cambiamento dello stile di vita.

13/11/2013

### **Integrazioni Nutrizionali per alcuni componenti Dieta Vegetariana**

14/11/2013

**Dieta Vegetariana:** il Ca nelle verdure è meno biodisponibile rispetto ad altre fonti alimentari.

Sono necessarie introduzioni di Ca, Fe, P, I (attenzione ai fattori gozzi geni contenuti nel cavolo, soia e *Cruciferae* varie che ne riducono la biodisponibilità), Mg, K, Zn, S. Si trovano in cereali, legumi, verdure, ortaggi, frutta secca.

Nei bambini è importante il fabbisogno degli aa. essenziali vit. B, D, Ca, Fe, Zn per cui è sconsigliata una dieta vegetariana stretta ai bambini fino ai 5 anni. Inoltre troppa fibra è controproducente perché l'apparato digerente è ancora in via di sviluppo.

### **Alimentazione per sportivi**

15/11/2013

**Alimentazione per sportivi:** varia in base agli esercizi svolti, se leggeri, moderati, pesanti o molto pesanti n quanto ogni categoria consuma un numero diverso di calorie.

18/11/2013

19/11/2013

Prodotti Dietetici per chi ha alterato metabolismo la cui unica terapia è di tipo alimentare:

- Celiaci
- Diabete
- Alterazione glucidica

### **MALATTIA CELIACA**

Enteropatia autoimmune permanente scatenata dall'ingestione di glutine (contenuto in vari alimenti tra cui quelli a base di cereali come frumento, avena, orzo, segale) in soggetti geneticamente predisposti (anche se non si trasmette seguendo le leggi di Mendel, c'è una certa familiarità).

Il glutine è composto da glutenina e prolammina (prolina + glutammina), quest'ultima causa il danno da tossicità nel celiaco.

La frequenza di questa patologia sta aumentando (~ 1:100/150) con un rischio doppio nelle donne rispetto agli uomini. I paesi più rischio sono gli stati Europei, soprattutto il bacino del mediterraneo, minor frequenza è in Giappone anche se vi è un deficit metabolico rispetto al riso. In Italia vi sono ~85000 casi (1:1000) e ne sono attesi 550.000 (1:100).

20/11/2013

La terapia contro la celiachia è, quindi, solo di tipo alimentare mediante eliminazione del glutine dalla dieta. Sono però consentiti i consumi di carne, frutta, verdura. A tali fini si è cercato di migliorare la qualità e tecnologie alimentari. Gli sforzi in questo settore hanno portato alla creazione di pseudo-cereali (quino e amaranta) senza glutine che mantengono un alto valore nutrizionale.

Socialmente è utile l'aumento di punti di ristorazione con alimenti dedicati ai celiaci (ristoranti, alberghi, autogrill,...) in quanto, purtroppo, gli adulti celiaci tendono ad azzardare il consumo di alimenti a base di glutine per motivi sociali (es. una pizza in compagnia, una cena,...).

## DIABETE

Una patologia in continuo incremento. E' considerato una patologia del benessere perché dovuto ad una maggior disponibilità, in tal senso è coinvolta anche l'obesità (da cui il termine diabetologia). In Italia il diabete II si contano circa ~3.3 milioni di casi diagnosticati (5% della popolazione) e si stima che nel 2030 ce ne saranno 5 milioni. Circa 1 milione di casi (1.6%) non è diagnosticato e circa 2.6 milioni di persone (4.3% della popolazione) presentano pre-diabete (non riescono a mantenere nella norma la glicemia, contando anche i glicati, che non dovrebbe andare oltre i 110). Il Diabete è una condizione patologica insidiosa in quanto non dà sintomi significativi ritardando una diagnosi utile anche di 5-10 anni (come sempre prima si individua una patologia, meglio si controllano le conseguenze riducendo quelle dannose).

Le linee di diagnosi pre-diabete/diabete non diagnosticato fanno riferimento a diversi punti cardine:

- Casi di familiarità della patologia;
- Aumento della pressione;
- Alto BMI;
- Diabete gestazionale (solo nelle ♀);
- Somministrazione di questionari predittivi in riferimento allo stile di vita, le abitudini alimentari,...

Il diabete si distingue in 4 forme: **diabete gestazionale** (dalla 26-27<sup>a</sup> settimana in cui deve essere curata la dieta), diabete tipo **II**, diabete tipi **Ia** e **Ib**.

**Diabete Ia (autoimmune) o giovanile:** ne sono affetti circa 250.000 persone con una media di ~5.000 nuovi casi all'anno. Nel Veneto ogni 3 giorni 1 bambino ne è un nuovo caso ed 1 su 10 è figlio di emigranti (i pazienti sono circa 20.000 con incremento annuo del 3%).

La pre-disposizione genetica determina anche obesità infantile (nel mondo al primo posto ci sono gli U.S.A., al 2° l'Italia ed al 3° la Grecia), tra le concause abbiamo, come accennato all'inizio, il miglioramento delle condizioni igieniche che hanno eliminato alcuni nemici naturali dell'organismo umano con conseguente deviazione dell'attività del sistema immunitario.

La prevenzione è data quasi esclusivamente mediante la prevenzione informando la popolazione.

Diabete tipo Ib è tipico sotto i 20 anni, il diabete tipo Ia si ha, in genere, tra i 20-30 anni (i maschi hanno una maggior incidenza). I sintomi acuti sono: obesità (rare) all'insorgenza e di tipo familiare, associata a HLA, anticorpi anti-insulina, anticorpo ed anti-insulina.

Il Diabete tipo II, 90% dei casi: presenta sintomi progressivi per cui più comune nell'anziano (le ♀ più colpite), è asintomatico e non è rara, anzi, l'obesità all'insorgenza dovuta, magari, anche un certo grado di familiarità.

## SINTOMATOLOGIA

Aumento di sete, fame, poliuria, perdita di peso (a volte), alterazioni della vista, stanchezza, cheto-acidosi (se senza insulina). Se non diagnosticata possono insorgere nefropatie, cecità e malattie cardiovascolari con conseguente morte.

Una corretta dieta, che è variata negli anni in seguito ad una miglior conoscenza dell'organismo e della patologia, prevede il raggiungimento ed il mantenimento del controllo metabolico, prevenendo così le complicanze (acute ed a lungo termine) e migliorando lo stato di salute.

In Italia il 60% dei diabetici non si attiene alle prescrizioni dietetiche ossia che bisogna mantenere il peso adeguato (per evitare il rischio di essere obesi diabetici) e ridurre la massa grassa (e quindi il peso) in modo da aumentare la tolleranza ai carboidrati con conseguente calo della posologia degli ipoglicemizzanti.

In un regime alimentare per un diabetico, carboidrati e fibra (20-53g) vengono mantenuti normali, di molto limitati invece sono i lipidi (soprattutto gli acidi grassi saturi). L'apporto proteico è mantenuto, il sale NaCl va, invece, limitato o escluso (peggiora i sintomi).

Importante è un'adeguata ripartizione dei carboidrati in ugual quantità rispetto ad un non diabetico, ripartiti in più dosi anziché in un unico pasto, almeno per diabete tipo I.

La dieta va personalizzata in base alla farmacoterapia, ai ritmi di lavoro ed allo stile di vita.

- Apporto proteico: migliori sono le proteine di pesce, coniglio, pollo, tacchino (carni bianche e magre) e vegetali (rapporto 1:1). La quota va diminuita se vi affetti da Insufficienza Renale (nefropatia diabetica che si verifica dopo 20-25 anni dall'esordio in ~20% de casi, nel diabete tipo II in modo molto maggiore che nel diabete tipo I).
- Apporto lipidico: acidi grassi mono-/poli-insaturi derivati da oli di oliva, mais, arachidi. Si ha una alta correlazione tra diabete e alterato metabolismo lipidico (ipertrigliceridemie, ipercolesterolemia, dislipidemie)
- Apporto glucidico: deve essere ~50-60% giornaliero della dieta, sia di amidi alimentari meglio se integrali (riso, patate, legumi) che zuccheri semplici provenienti da frutta, latte, fruttosio e, per diabetici non obesi, anche gelati e dolci.

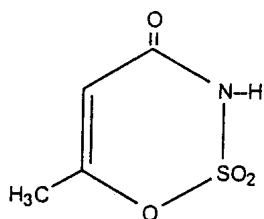
**Alimenti contenenti carboidrati da includere o meno nella dieta  
dei soggetti diabetici**

	Permessi	Da utilizzare in quantità moderata	Sconsigliati
<b>Cereali per colazione</b>	All-bran, Weetabix, grano e avena soffiati, müsli non zuccherati	Cornflakes, Rice Krispies, Special K, porridge (pappa di fiocchi di avena)	Cereali ricoperti di zucchero.
<b>Farina, pane</b>	Farina integrale, pane integrale, dolci fatti con farina integrale, pane di segale	Farina bianca, pane bianco o nero, dolci fatti con farina bianca	Farina gialla
<b>Riso, pasta</b>	Riso integrale, pasta integrale	Riso brillato, pasta non integrale	Semolino, tapioca
<b>Frutta</b>	Frutta fresca, frutta a guscio, frutta cotta dolcificata con dolcificanti artificiali, frutta in scatola in succo naturale	Succo di frutta senza zucchero aggiunto	Succhi di frutta zuccherati, frutta sciroppata
<b>Verdura</b>	Tutta la verdura e legumi	Patate	
<b>Prodotti caseari</b>	Latte scremato, yogurt al naturale	Latte intero, yogurt non al naturale	Latte condensato
<b>Dolci, biscotti e merendine</b>	Biscotti integrali	Biscotti comuni, dolci fatti con farina bianca, torte di frutta, biscotti secchi	Biscotti e torte molto zuccherati
<b>Zucchero e cibi dolci</b>		Marmellate, confetture e altri prodotti ipocalorici	Zucchero, marmellate e confetture comuni, miele, melassa, sciroppi, bevande zuccherate, caramelle, cioccolato

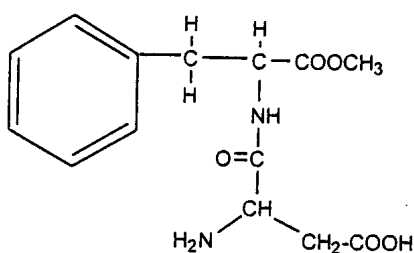
Le **bevande** permesse sono acqua, tè e caffè poco zuccherati, da evitare sono le bevande gassate, mentre i succhi di frutta e le spremute vanno prese con moderazione (da preferirsi il frutto intero) se non nei casi di crisi ipoglicemiche.

Le bevande alcoliche vanno evitate a digiuno (infatti diminuisce la produzione di glucosio epatico con conseguente crisi ipoglicemica) e nei pasti sono concessi vino secco e birra.

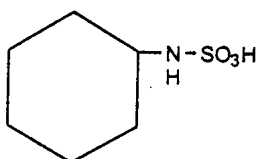
Da prestare attenzione sono gli edulcoranti artificiali e dolcificanti riportati in etichetta:



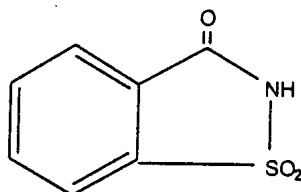
acesulfame



aspartame



acido ciclamico



saccarina

Principali dolcificanti e loro proprietà

Nome sostanza	Origine (natura chimica)	Potere dolcificante*	Proprietà caratteristiche	Avvertenze d'uso
Acesulfame K	Sintetica	150	Gusto dolce e pulito; non viene metabolizzato	—
Aspartame	Sintetica	200	Gusto simile a saccarosio; metabolizzato ai due aminoacidi costituenti	Cautela per i fenilchetonurici
Ciclamati	Sintetica	30	Potenziano acesulfame K e saccarina; metabolizzati a cicloesilammina	—
Isomaltitolo	Sintetica	0.7	Metabolizzato a glucosio, sorbitolo e mannitolo	A dosi di 10-20 g/die produce effetti lassativi
Maltitolo	Naturale (polialcol)	≅1.0	Scarsamente metabolizzato a glucosio e sorbitolo	—
Mannitolo	Naturale (polialcol)	0.7	Parziale utilizzazione epatica	A dosi di 10-20 g/die produce effetti lassativi
Saccarina	Sintetica	300	Retrogusto amaro-metallico; non metabolizzata	—
Sorbitolo	Naturale (polialcol)	0.54	Scarso assorbimento; metabolizzato a fruttosio	A dosi di 50 g/die produce effetti lassativi
Taumatina	Naturale (proteina)	3500	Migliora i sapori	—
Xilitolo	Naturale (polialcol)	≅1.0	Metabolizzato a glucosio	A dosi di 50 g/die produce effetti lassativi



I prodotti dedicati ai diabetici sono caratterizzati da un basso contenuto di amido e dalla sostituzione del saccarosio con altri dolcificanti.

**Principali alimenti dietetici per diabetici**

Tipologia di prodotto	Alimenti disponibili
<b>Pane e simili</b> (arricchiti in fibra, con amido meno biodisponibile, etc.)	Cracker Fette biscottate Grissini Pane Pasta
<b>Biscotti ipoglicidici</b> (prodotti con sorbitolo o fruttosio)	Biscotti vari (frollini, petit four, petit beurre, soave, con marmellata, wafer, ecc.) Pasticcini
<b>Dolci</b> (prodotti con sorbitolo o fruttosio)	Colomba Plum-cake Pandoro Panettone Torte (al limone, nocciole, ecc.)
<b>Marmellate e confetture</b> (prodotte con fruttosio o sorbitolo)	Confetture varie (albicocca, ciliegia, fragola, pesca, ecc.) Marmellata di arancia
<b>Caramelle e dolciumi</b> (prodotti con edulcoranti naturali e di sintesi)	Bubble gum Caramelle dure e gommose Cioccolatini vari Cioccolato fondente, al latte e bianco Gelatine di frutta Torrioni
<b>Prodotti vari</b>	Base crostata Budini Creme (cacao, vaniglia, ecc.) Muesli Pan di Spagna Preparati per budini Preparati per torte

25/11/2013

**Disordini nel metabolismo dei carboidrati**

Gruppo di patologie la cui unica terapia è di tipo dietetico e che deve iniziare quanto prima e la cui diagnosi può essere già eseguita nel periodo pre-natale (in caso di familiarità) mediante analisi del liquido amniotico, con la ricerca nelle urine di galattosio, mediante test enzimatici e genetici o con un dosaggio fluorimetrico di galattosio 1-P negli eritrociti eliminando dalla dieta galattosio e lattosio (in cui il galattosio è uno dei due monomeri costituenti) al fine di evitare danni irreversibili a livello epatico.

La galattosemia è una patologia autosomica recessiva già presente alla nascita e può essere causata da 3 alterazioni enzimatiche:

- Deficit della GALATTOCHINASI (GK) o cataratta
- Deficit di EPIMERASI (vi è sia la forma lieve che quella severa)
- Deficit di GALATTOSIO -1-P-URIDILTRANSFERASI (GT) o galattosemia classica.

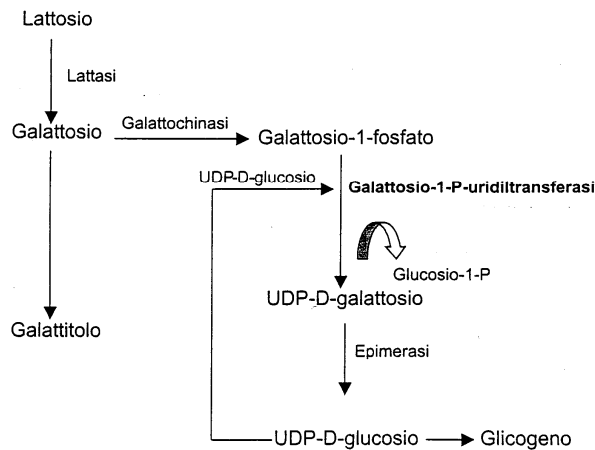


Figura 1

Ciclo metabolico del galattosio. L'enzima più frequentemente coinvolto nei disordini metabolici del galattosio è evidenziato in grassetto.

Data l'importanza fisiologica del galattosio quale componente delle membrane dei cerebrosidi si è dibattuto se sia necessario privare totalmente il glucosio ai pazienti. A tal fine gli studi hanno mostrato che questi individui hanno compensato la patologia con un sistema che sintetizza per via endogena i componenti dei cerebrosidi.

Carni, uova, cereali, oli vegetali sono tranquillamente consumabili prestando però attenzione ad eventuali aggiunte di lattosio e latte; mentre per frutta e verdura bisogna prestare attenzione a quelle che contengono galattosio che non deve superare i 10mg/100g, infatti al massimo sono tollerati 5mg (son quindi vietati ananas, anguria, datteri, mirtilli, papaia, pomodori, latte materno e mammiferi, panna, burro, margarine miste, formaggi, yogurt, gelati e sorbetti).

Prodotti Dietetici:

- Idrosilati proteici e latte di soia (senza lattosio) anche se contiene galattosio nei carboidrati steachiosio e raffiniosio, questi non sono digeribili. Nei neonati sono incrementate le assunzioni di aa, Ca.
- Formule specifiche: per l'infanzia a basso tenore di lattosio (<0.01g/100mL), soprattutto in polvere.

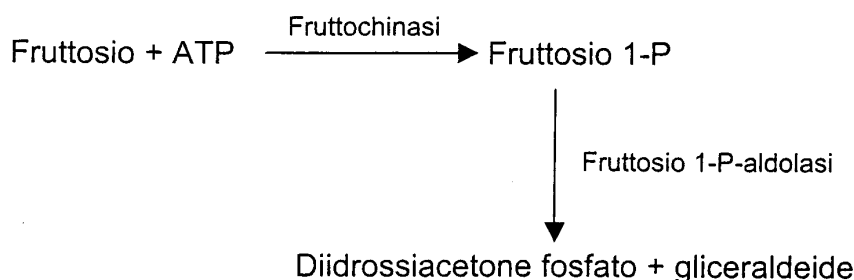
Secondo la legislazione sono riconosciuti e prescrivibili, per chi affetto da galattosemia, i prodotti dietetici in polvere.

Le complicanze (a lungo termine) sono principalmente dovute alla quota endogena (1-2g/die nell'adulto) ed alla difficoltà di eliminarla dalla dieta, ciò provoca:

- nel 60% dei casi disturbi del linguaggio;
- nel 20% dei pazienti ritardi della crescita di cui il 50% anche mentale (soprattutto ♀);
- nell'80% delle pazienti ♀ insufficienza ovarica.

**FRUTTOSIO** (molto diffuso in natura e presente nel saccarosio)

Si verifica quando si ha compromissione di metà degli enzimi del ciclo del fruttosio con conseguente accumulo del monomero o di un suo metabolita.



La carenza di fruttochinasi determina fruttosemia (o fruttosuria): una patologia asintomatica con incidenza 1:130000 per la quale non è necessario il trattamento farmacologico, infatti si ha solo un aumento di fruttosio di sangue e nelle urine senza altri danni.

Il calo di fruttosio 1-P aldolasi determina intolleranza ereditaria al fruttosio più rara (1:20000), ma più grave. Infatti un'alta assunzione di fruttosio determina dolori addominali, nausea, tremori, convulsioni; invece un bassa, ma costante assunzione determina insufficienza epatica fino a morte. Inoltre un accumulo di fruttosio inibisce gliconeogenesi e glicogenolisi.

In genere la patologia compare nelle svezzamento, dopo un sano allattamento, mediante diagnosi quali dosaggio delle urine, test genetici e dosaggio delle attività enzimatica.

L'unica terapia è su base dietetica: vanno esclusi alimenti a base di fruttosio, saccarosio, sorbitolo, maltitolo, eritrolo, frutta e verdura (in ogni caso gli individui hanno una naturale avversione verso gli alimenti con fruttosio). Importante per queste persone è il controllo delle etichette e la conoscenza dei codici (additivi,... es. E420→sorbitolo).

Le formule dietetiche specifiche prevedono un basso tenore di zuccheri ed un aumentato contenuto di vitamina C, permesse sono le confezioni con glucosio purissimo.

Inoltre devono stare attenti ai farmaci che possono presentare il fruttosio tra gli eccipienti.

Comunque se la dieta è ben seguita non si hanno complicanze.

#### INTOLLERANZA al LATTOSIO

Dovuta alla carenza/assenza di **lattasi** ossia l'enzima che idrolizza il lattosio nei suoi monomeri.

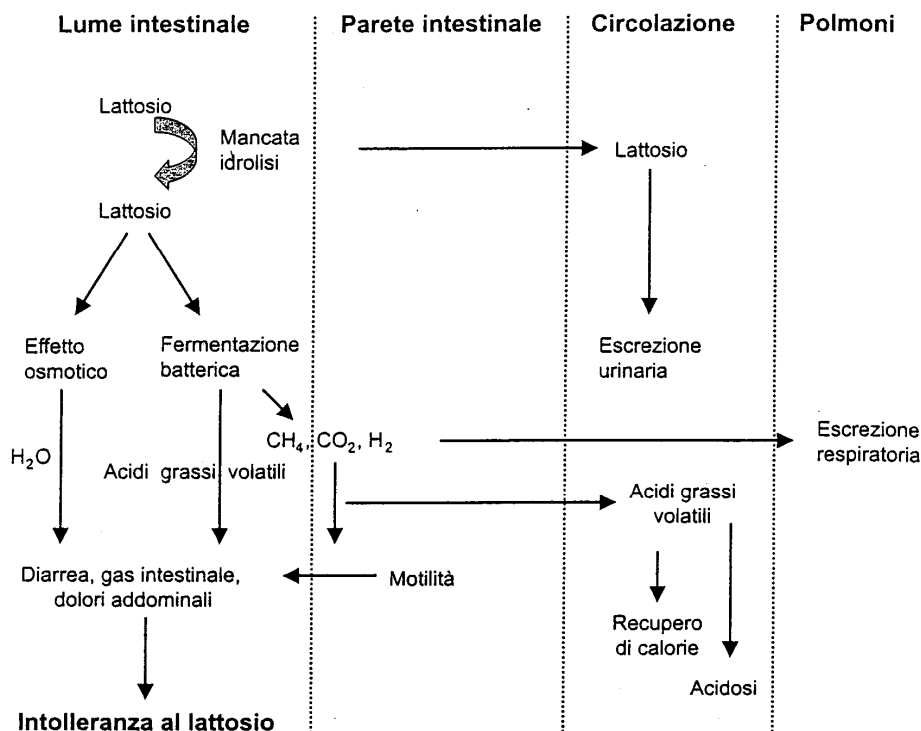
Caratteristiche di questo enzima sono che la sua produzione non è regolata dalla quantità di substrato e che mostra un'evoluzione caratteristica nei vari periodi di vita.

#### Classificazione del deficit di lattasi

Tipo di intolleranza	Forme o cause
Transitoria	In neonati prematuri
Primaria	Congenita presente alla nascita
	Acquisita in età adulta
Secondaria	Da morbo di Crohn
	Gastrectomia
	Celiachia non trattata
	Colite ulcerosa
	Colon irritabile
	Infezioni da Rotavirus
	Da cause iatrogene

Il deficit di lattasi negli adulti (infatti fino al primo anno di età l'enzima funziona, cala in seguito) ha un'alta incidenza interessando, in media, il 70% della popolazione mondiale; essa è molto legata all'etnia: si va dai bassi livelli del nord-Europa (2% Svedesi, 10% Svizzeri), al 40% per gli Italiani (15% al Nord e 70% al Sud) fino ad un 98% per i thailandesi e 100% degli Americani indiani.

I Sintomi sono: diarrea, crampi, dolori e tensioni addominali in proporzione alla dose con ampia variabilità individuale. I fenotipi possono essere o a persistenza di lattasi o a restrizione di lattasi.



E' la produzione di  $H_2$  che dà i dolori da lattosio. Per verificare se si è intolleranti si esegue il Breath test che misura, dopo 4h dal consumo di lattosio, l' $H_2$  prodotto dal lattosio, in tal modo di può quantificare il deficit/alo di lattasi che si mostra come un fenomeno scalare con diversi gradi di deficit che dipendono da:

- quantità di lattosio (risposta individuale)
- velocità di transito intestinale (risposta individuale)
- dieta associata (fibra riduce i disturbi).

26/11/2013

I Prodotti dietetici sono latti delattosilati mediante enzima (lattasi):

- si può introdurre nel latte l'enzima libero
- o
- legato ad una matrice polimerica da cui passa il latte (poi rimovibile).

Nel primo caso si ottiene latte UHT per inattivazione termica (fino a  $125^{\circ}C$  per pochi secondi).

L'uso della matrice permette di ottenere latti pastorizzati (max  $70^{\circ}C$ ).

Il lattosio residuo è del 10-30% (anche 0.1%) per cui il prodotto è più tollerabile. Gli altri fattori (proteici,...) ed il Ca non variano.

La rottura del lattosio e, la liberazione di glucosio, determina un aumento del carattere dolce del prodotto.

Esistono tabelle che riportano gli alimenti permessi [es. tofu e formaggi molto stagionati (es. grana)].

Da evitare sono i cibi precotti e le merendine con conservanti [E450].



**Tabella 1 : diverse tipologie di fenilchetonuria classificate in base alla quantità di fenilalanina ematica presente e alla tolleranza dietetica giornaliera dei soggetti (Barbagallo, M.L. 2010)**

	<b>TASSO DI FENILALANINA NEL SANGUE A DIETA LIBERA</b>	<b>TOLLERANZA DIETETICA INDIVIDUALE GIORNALIERA VERSO LA FENILALANINA</b>
Fenilchetonuria classica	Oltre 25 mg/dl	250 mg al giorno
Fenilchetonuria moderata	Tra 20 mg/dl e 25 mg/dl	300-350 mg al giorno
Fenilchetonuria lieve	Maggiore di 8 mg/dl, ma inferiore a 20 mg/dl	400 - 1000 mg al giorno
Iperfenilalaninemie	Maggiore di 2 mg/dl, ma inferiore a 8 mg/dl	Dieta libera

#### **Fenilchetonuria (PKU) classica di tipo I (o severa):**

Quando i valori di Phe nel sangue, a dieta libera, sono superiori a 25 mg/dl e l'individuo metabolizza quantità di fenilalanina inferiori a 250-350 mg.

Attività enzimatica residua della fenilalanina idrossilasi inferiore all'1%

Viene somministrata una dietoterapia sommata ad una miscela di aa. per compensare le carenze derivanti dall'alimentazione.

#### **Alterazioni biochimiche**

- Incremento della fenilalanina e riduzione della tirosina
- Elevata escrezione urinaria di fenilchetoni
- Diminuita biosintesi di melanina
- Diminuzione di serotonina, dopamina e GABA

#### **Fenilchetonuria moderata o di tipo II (o MILD-PKU):**

Quando i valori di fenilalanina nel sangue, a dieta libera, sono tra 6 mg/dl e 20 mg/dl e l'individuo può metabolizzare giornalmente 300–350 mg di fenilalanina.

Media eliminazione urinaria di fenilchetoni.

Attività enzimatica residua della fenilalanina idrossilasi pari al' 1-3%

Viene somministrata una dietoterapia. Viene somministrata la Tetraidrobiopterina (BH4).

#### **Iperfenilalaninemia persistente lieve o tipo III**

- I valori di fenilalaninemia < 6 mg/dL
- nessuna eliminazione urinaria di fenilchetoni (test delle urine negativo)
- Attività enzimatica residua della fenilalanina idrossilasi superiore al 3%

Obiettivo: ridurre il livello plasmatico di fenilalanina velocemente entro le 3-6 settimane di vita

Allattamento al seno con opportune strategie integrative: formule a base di aa liberi, bilanciate per gli altri nutrienti e senza fenilalanina

Dieta nello svezzamento ed età adulta: introduzione di cibi a basso contenuto di fenilalanina.

Importanza della conoscenza del contenuto di fenilalanina da parte dei pazienti.

## **ALIMENTI PROIBITI**

carne, pesce, uova; salumi, prosciutto, mortadella e tutti i tipi di affettati; pasta, riso, pane, biscotti, brioches e dolci del commercio preparati con farina normale (tipo 0, tipo 00, di soia o integrale) formaggi; cacao e cioccolato di qualsiasi tipo; legumi freschi e secchi; aspartame (dolcificante sintetico a basso contenuto calorico, utilizzato in alimenti ipocalorici tipo “linea *light*”); “dadi” di carne per brodo; pesce in scatola (tonno, sardine, acciughe etc.) o carne in scatola.

## **ALIMENTI da ASSUMERE IN MANIERA ‘CONTROLLATA’**

Latte, formaggini e ricotta; alcuni vegetali, quali patate, spinaci e cavolfiori; frutta secca: mandorle, noci, noccioline, pistacchio; taluni prodotti del commercio, come ad esempio la maionese o il ketch up, oppure alcuni gelati, in cui il contenuto di proteine riportato sulla confezione sia inferiore a 2 gr.%.

27/11/2013

**Alimenti Liberi**, ossia consumabili liberalmente [la maggior parte dei vegetali;

frutta fresca; tutti i tipi di olio, burro e margarina vegetali; zucchero e miele (che non contenga pappa reale); caramelle alla frutta; condimenti: sale, pepe, aceto, spezie: timo, alloro, cannella, etc. alcune farine: maizena e tapioca; sciroppi di frutta purché privi di Aspartame; bevande: limonata, aranciata, coca-cola, etc. purché prive di Aspartame; tutti i prodotti a-proteici del commercio, quali pane, pasta, pancarrè, fette biscottate, biscotti, brioches, etc.; Prodotti ipoproteici], hanno il problema di non apportare tutti i necessari quantitativi di aa. e proteine. Perciò sono affiancati dai **Prodotti Dietetici** e dalle formule per l’allattamento (Frappé aromatizzati: miscele di L-aa puri privi di fenilalanina, con lipidi, carboidrati, vitamine e oligoelementi adatti per bambini Miscele di amminoacidi: con vitamine, minerali oligoelementi da aggiungere a bevande ...; Compresse; Barrette aromatizzate; Preparati per drink).

Nei primi due anni d’età l’attinenza e l’adeguatezza dietetica è verificata mediante un programma di controlli clinici periodici, nel corso del terapia, bimensile e controllo della Phe 2 volte la settimana. Ciò vale anche per gli adulti, soprattutto per le ♀ in gravidanza in cui Phe può danneggiare al feto. Maggiore è la concentrazione di Phe assunta maggiore è l’incidenza. L’aderenza alla terapia è consigliata alle ♀ almeno in età fertile.

Altra patologia identificata nel 2004 è l’IPERFENILALANINEMIA da deficit di TETRAIDROBIOPTERINA (BH<sub>4</sub>) una forma rara (1-5% dei bambini con fenilchetonuria), ma più invalidante aggravata dal fatto che la dietoterapia non è sufficiente.

In questa casistica va somministrata oralmente BH<sub>4</sub> ad orari precisi ed in quantità relativa al peso corporeo.

Il farmaco (Cunvan ®) {a base di sapropterina diclorato (BH<sub>4</sub>)} migliora la qualità di vita anche in chi affetto da fenilchetonuria classica perché amplia la scelta alimentare con calo ematico di Phe.

I sintomi sono encefalopatie e deterioramento psico-motorio. Non dà complicazioni se diagnosticato precocemente.