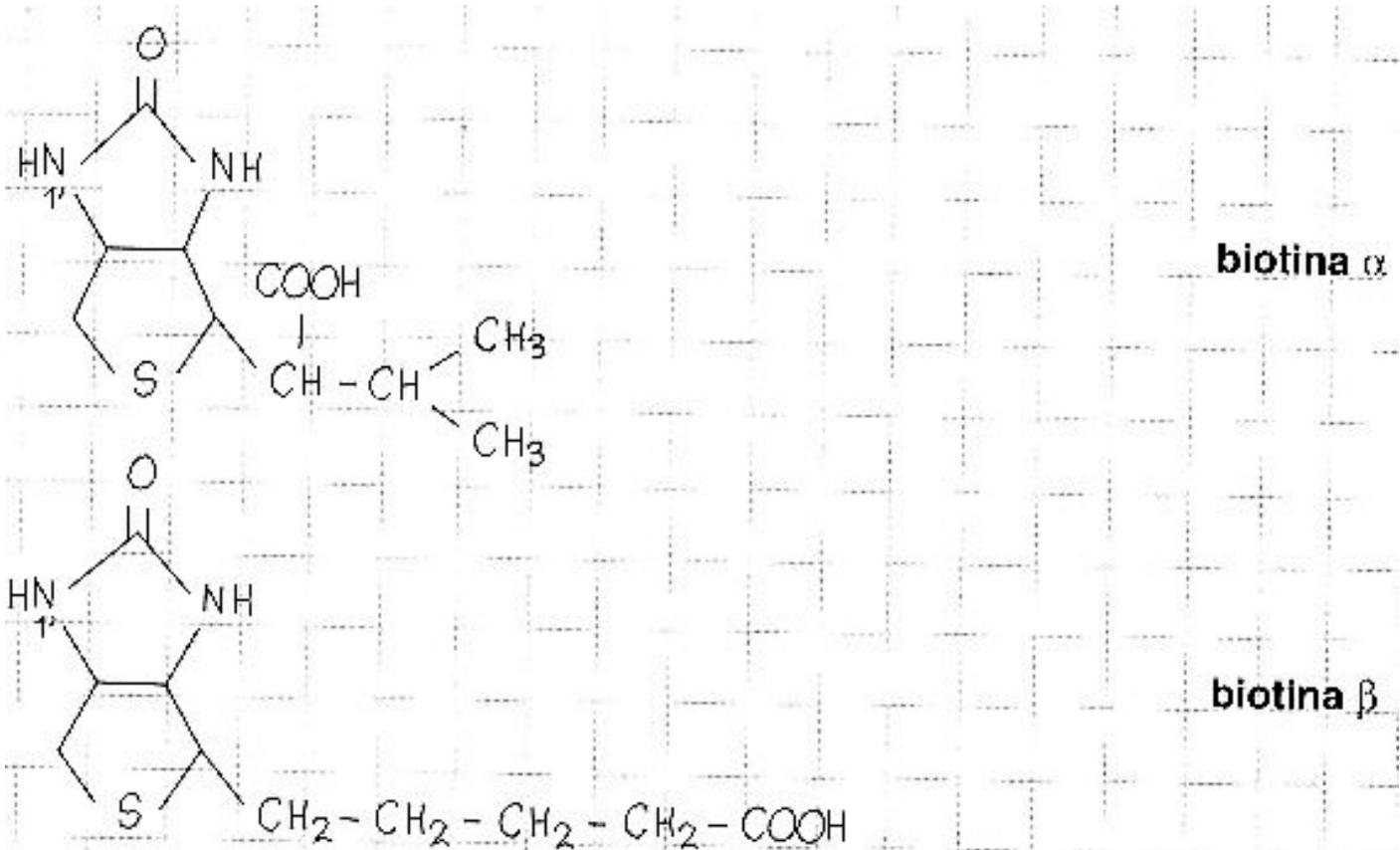


VITAMINE IDROSOLUBILI

Parte II

VITAMINA B8 o BIOTINA

formula di struttura

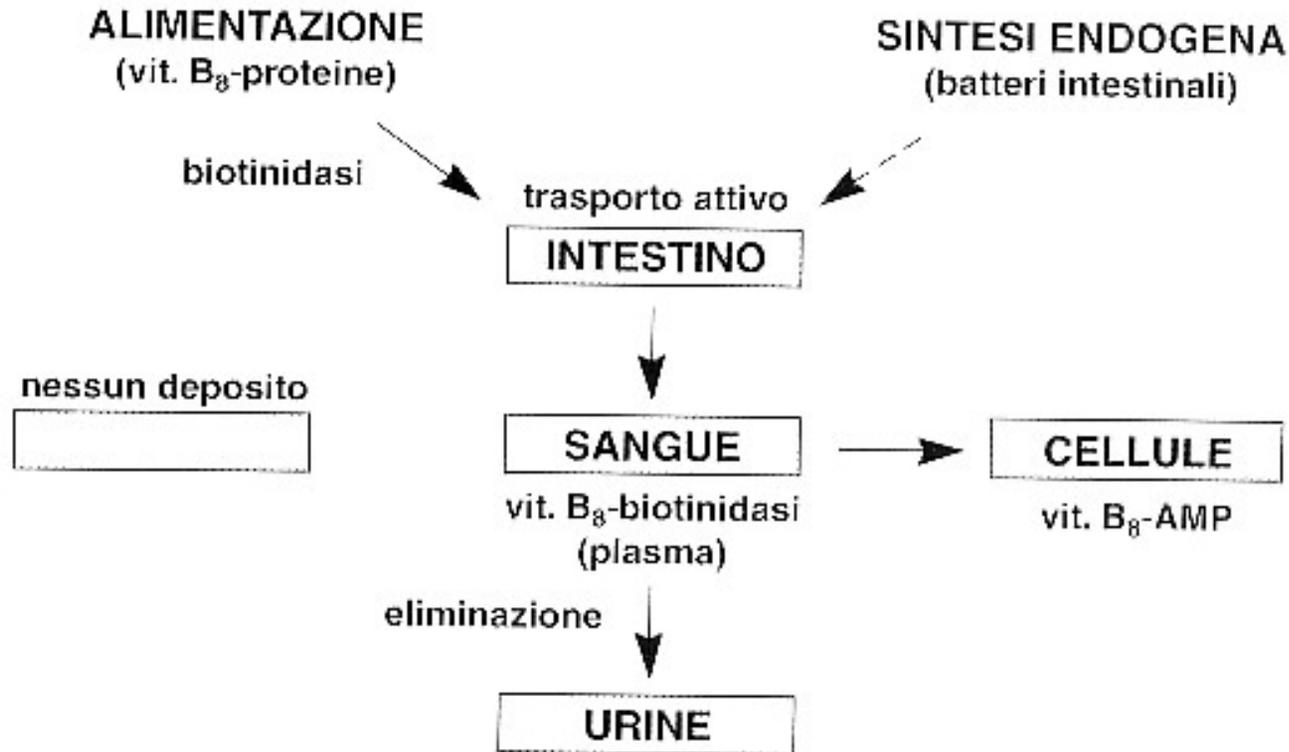


Stabile al calore

Sensibile alla luce UV, O₂

Otticamente attiva (D).

VITAMINA B8 assorbimento



Sito di assorbimento preferenziale duodeno e digiuno per trasporto attivo Na-dip. a basse conc. e per diffusione passiva a alte conc.

VITAMINA B8

metabolismo e ruolo metabolico

DEPOSITO: nessuno, il fegato è l'organo più ricco

TRASPORTO NEL SANGUE:

- libera (20%), legata alle biotinidasi (80%)

ESCREZIONE:

- urinaria, soprattutto in forma libera
- presente anche nelle feci per l'origine microbica

FORMA ATTIVA:

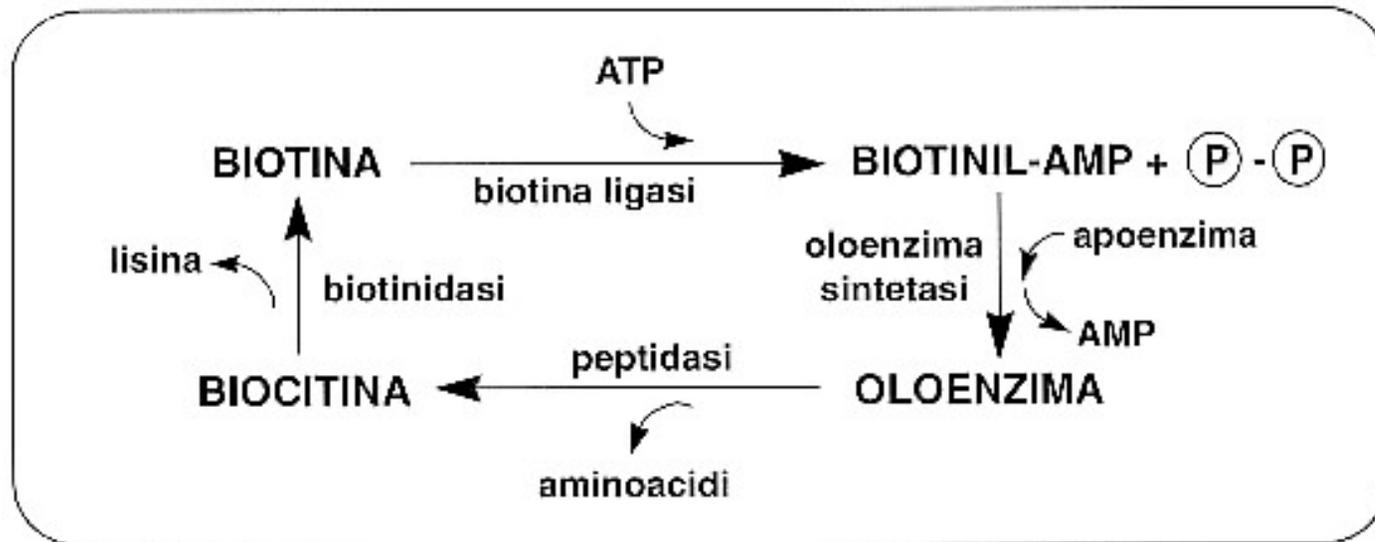
- biotinil-AMP attivata nelle cellule

RUOLO METABOLICO:

- coenzima delle carbossilasi
- metabolismo dei glucidi, acidi grassi e alcuni AA

VITAMINA B8

metabolismo cellulare

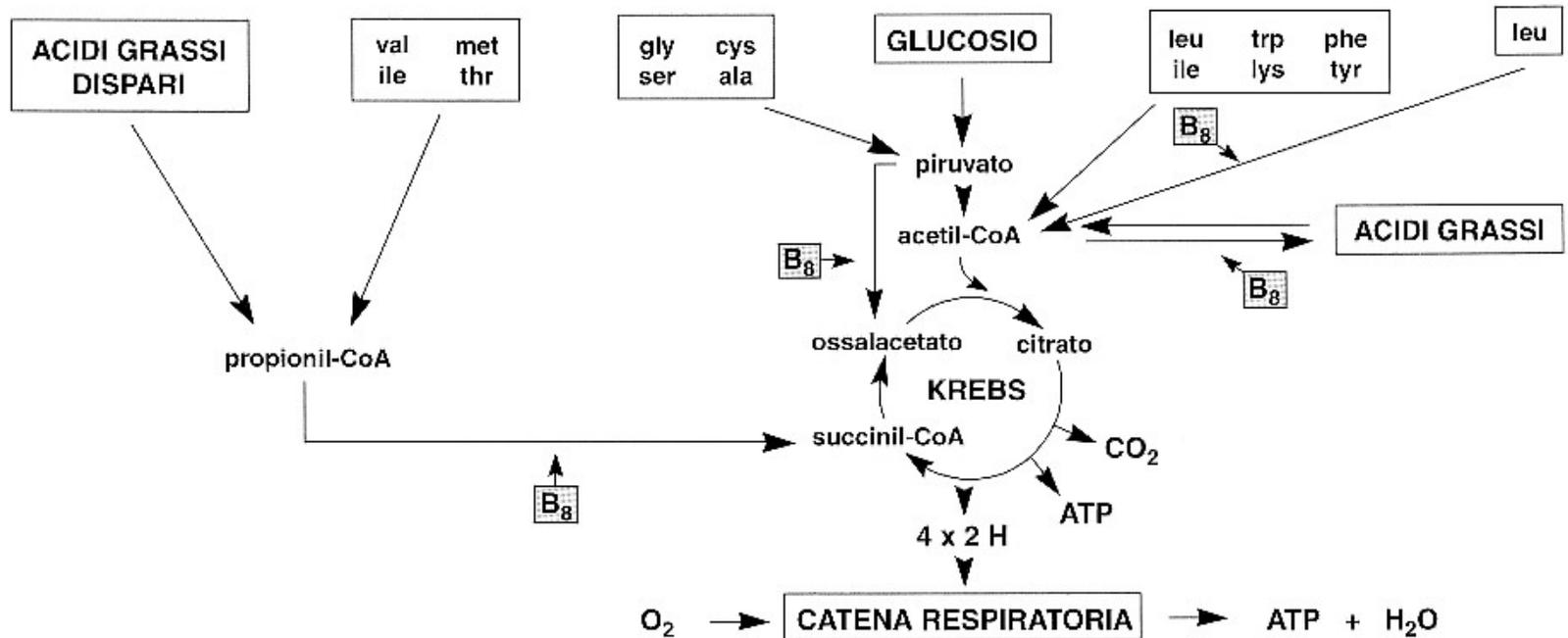


La biotina è cofattore di carbossilasi che catalizzano l'incorporazione della CO_2 nei substrati secondo 2 reazioni:

1. Fissazione della CO_2 a livello dell'N in posizione 1 della biotina
2. L'oloenzima carbossilato trasferisce la CO_2 al substrato accettore.

VITAMINA B8

ruolo metabolico



Piruvato carbossilasi: enzima mitocondriale che catalizza la reazione di carbossilazione del piruvato ad ossalacetato nel ciclo di Krebs

Acetil coA carbossilasi: enzima che catalizza la reazione acetil coA a malonil coA nella sintesi degli acidi grassi

Propionil coA carbossilasi: enzima che catalizza la reazione propionil coA che deriva dall'ox di acidi grassi a catena dispari e da alcuni AA, a metilmalonil coA che a sua volta è convertito a succinato (ciclo di Krebs).

VITAMINA B8

stato di nutrizione e di carenza

STATO DI NUTRIZIONE

Parametri da analizzare:

- dosaggio ematico o urinario
- funzionalità delle carbossilasi

CARENZA

MALATTIA ASSOCIATA: NESSUNA

Sintomi di carenza: astenia, anoressia, dermatite, depressione ...

Soggetti a rischio nei paesi industrializzati:

Malattie ereditarie:

1. Deficit dell'olocarbossilasi sintetasi che fissa la biotina sulle carbossilasi
2. Deficit di biotinidasi che libera la B8 dagli alimenti, la trasporta nel sangue e la ricicla a livello cellulare.

VITAMINA B8

fonti alimentari e livelli raccomandati

FONTI ALIMENTARI

Tutti gli alimenti vegetali e animali, soprattutto fegato, tuorlo d'uovo, lievito

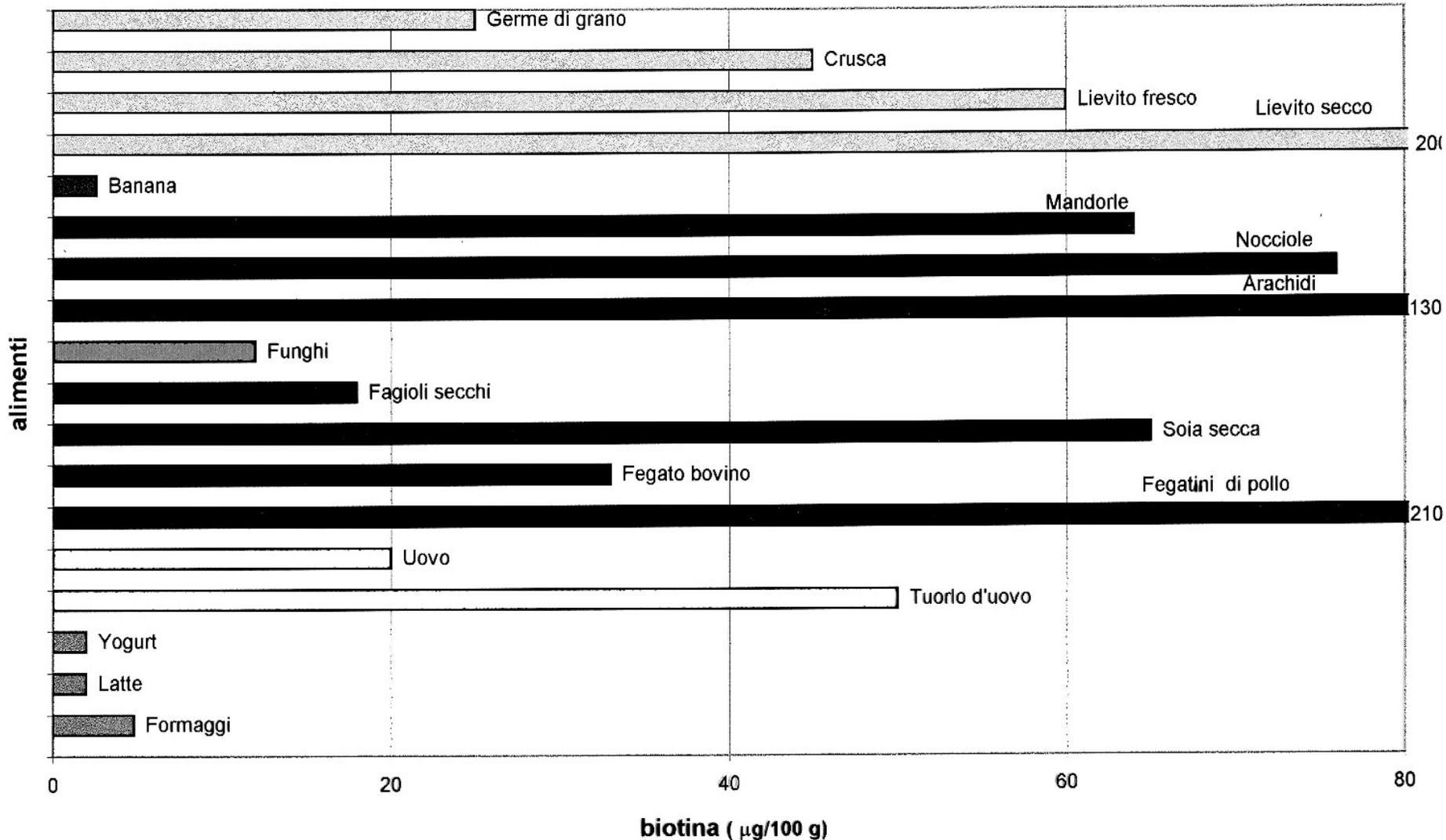
LIVELLI RACCOMANDATI

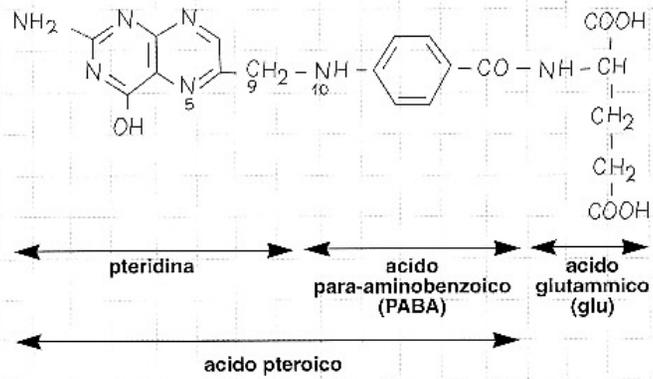
Non esistono informazioni sufficienti per stabilire i livelli di assunzione. L'intervallo di sicurezza è:

ADULTO: 15-100 µg/die

VITAMINA B8 fonti alimentari

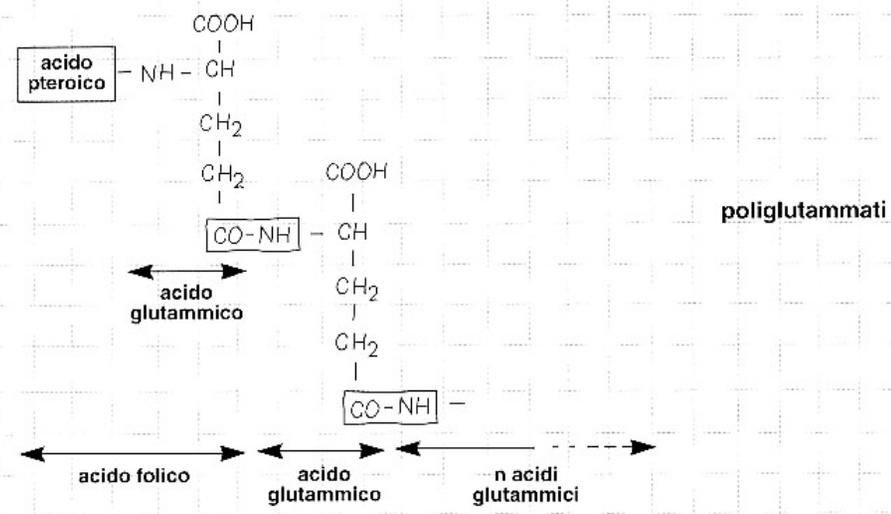
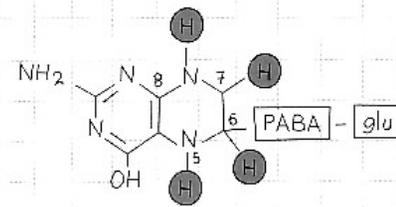
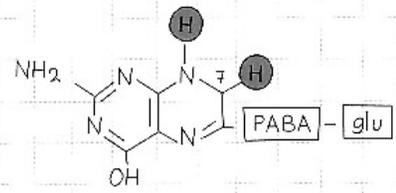
Contenuto in biotina di alcuni alimenti





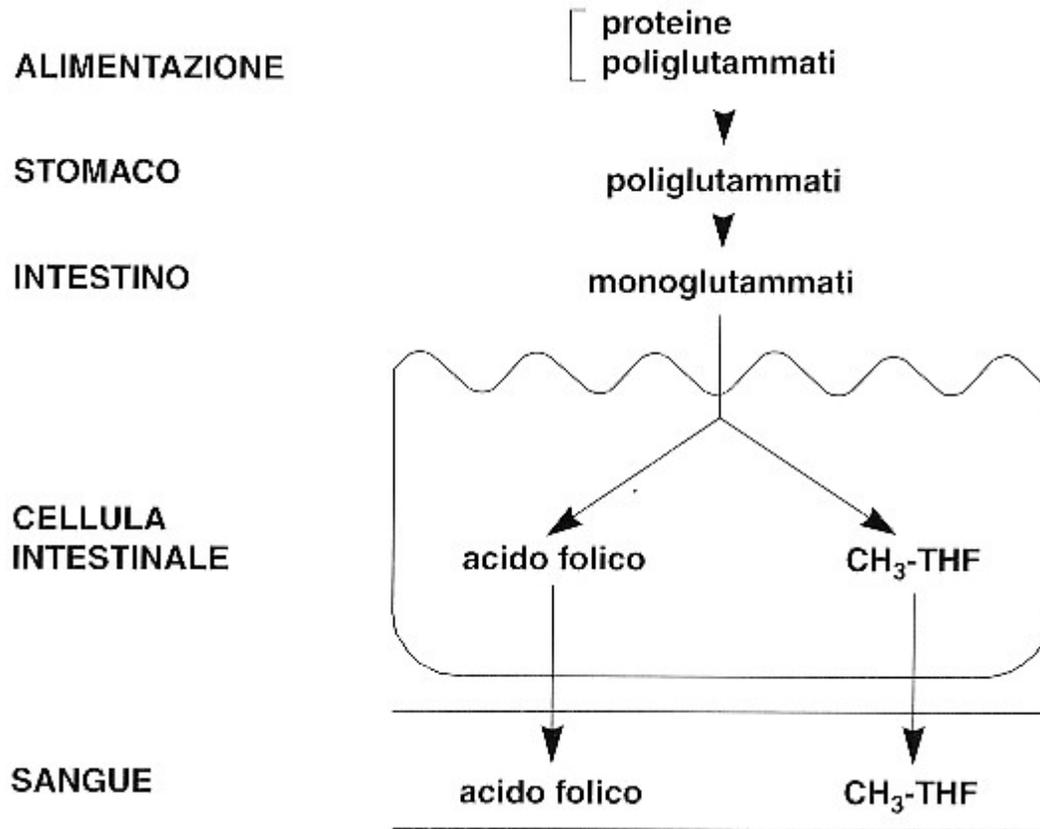
VITAMINA B9 o FOLATI

formula di struttura



Stabile al calore
Sensibile alla luce UV e agli agenti ox e red

VITAMINA B9 assorbimento



Sito di assorbimento preferenziale digiuno per trasporto attivo pH-dipendente (optimum tra 5 e 6) o per diffusione passiva a elevate conc.

VITAMINA B9

metabolismo e ruolo metabolico

DEPOSITO: nel fegato, come pentaglutammati dell'acido folico

TRASPORTO NEL SANGUE:

- principalmente come CH_3THF legata all'albumina

ESCREZIONE:

- feci e urina

FORMA ATTIVA:

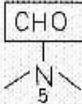
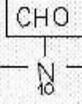
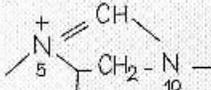
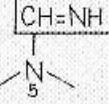
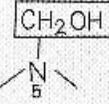
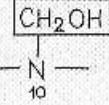
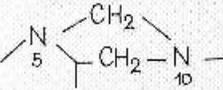
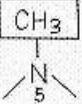
- THF convertita nei tessuti in presenza di vit C

RUOLO METABOLICO:

- trasportatore di unità monocarboniose ($-\text{CHO}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2$..)
- metabolismo AA
- sintesi delle proteine
- sintesi delle basi puriniche e pirimidiniche
- metabolismo della metionina

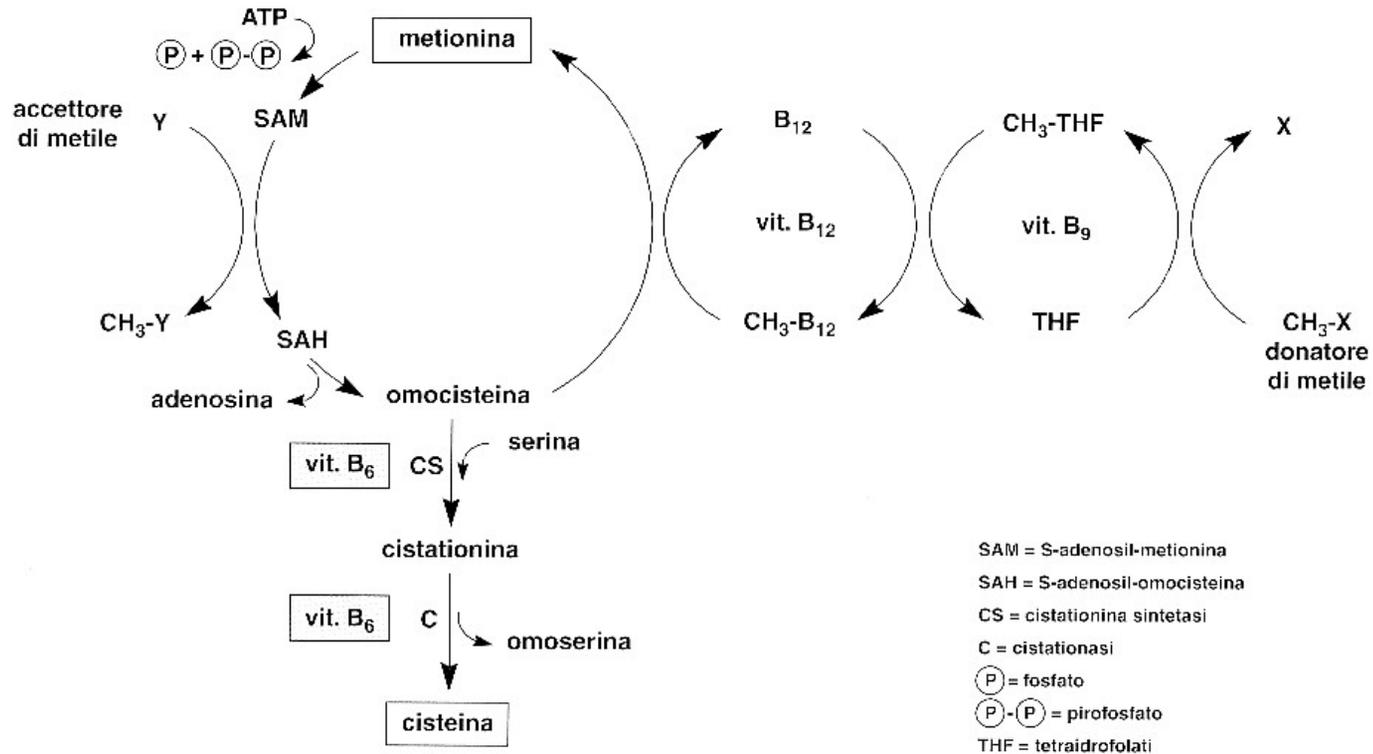
VITAMINA B9

gruppi trasferiti dai coenzimi folici

Gruppo trasferito	Sito accettore	Coenzima formato	
- CHO (formile)	- N5		N5-formil-THF (acido folinico)
	- N10		N10-formil-THF
	- N5, N10		N5, 10-metenil-THF
- CH = NH (formimino)	- N5		N5-formimino-THF
- CH ₂ - OH (idrossimetile)	- N5		N5-idrossimetil-THF
	- N10		N10-idrossimetil-THF
	- N5, N10		N5, 10-metilene-THF
- CH ₃ (metile)	- N5		N5-metil-THF

VITAMINA B9

metabolismo della metionina



1. La MET si attiva in presenza di ATP a S-adenosil-metionina (SAM)
2. Cede un gruppo $-CH_3$ trasformandosi in S-adenosil-omocisteina
3. S-adenosil-omocisteina si scinde in adenosina e omocisteina
4. Il donatore di $-CH_3$ è THF che lo cede alla B12 che lo cede all'omocisteina.

VITAMINA B9

stato di nutrizione e di carenza

STATO DI NUTRIZIONE

Parametri da analizzare:

- dosaggio ematico
- eritrocitario, più attendibile

CARENZA

MALATTIA ASSOCIATA: ANEMIA MACROCITICA

Causa: ridotta sintesi di basi puriniche e pirimidiniche nelle cellule eritropoietiche con comparsa di RBC grandi e fragili

Altri sintomi di carenza: alterazioni cutanee e disturbi gastrointestinali.

Soggetti a rischio nei paesi industrializzati:

- Donne gravide il cui fabbisogno aumenta molto nel 1° trimestre (alterazione del differenziamento del tubo neurale)
- Prematuri, anziani per ridotto apporto alimentare, alcolisti cronici
- Soggetti carenti di B12 che determina anomalia nel metabolismo dei folati e accumulo di folati metilati.

VITAMINA B9

fonti alimentari e livelli raccomandati

FONTI ALIMENTARI

Vegetali a foglia, fegato, uova, legumi.

LIVELLI RACCOMANDATI

BAMBINO: 150 $\mu\text{g}/\text{die}$

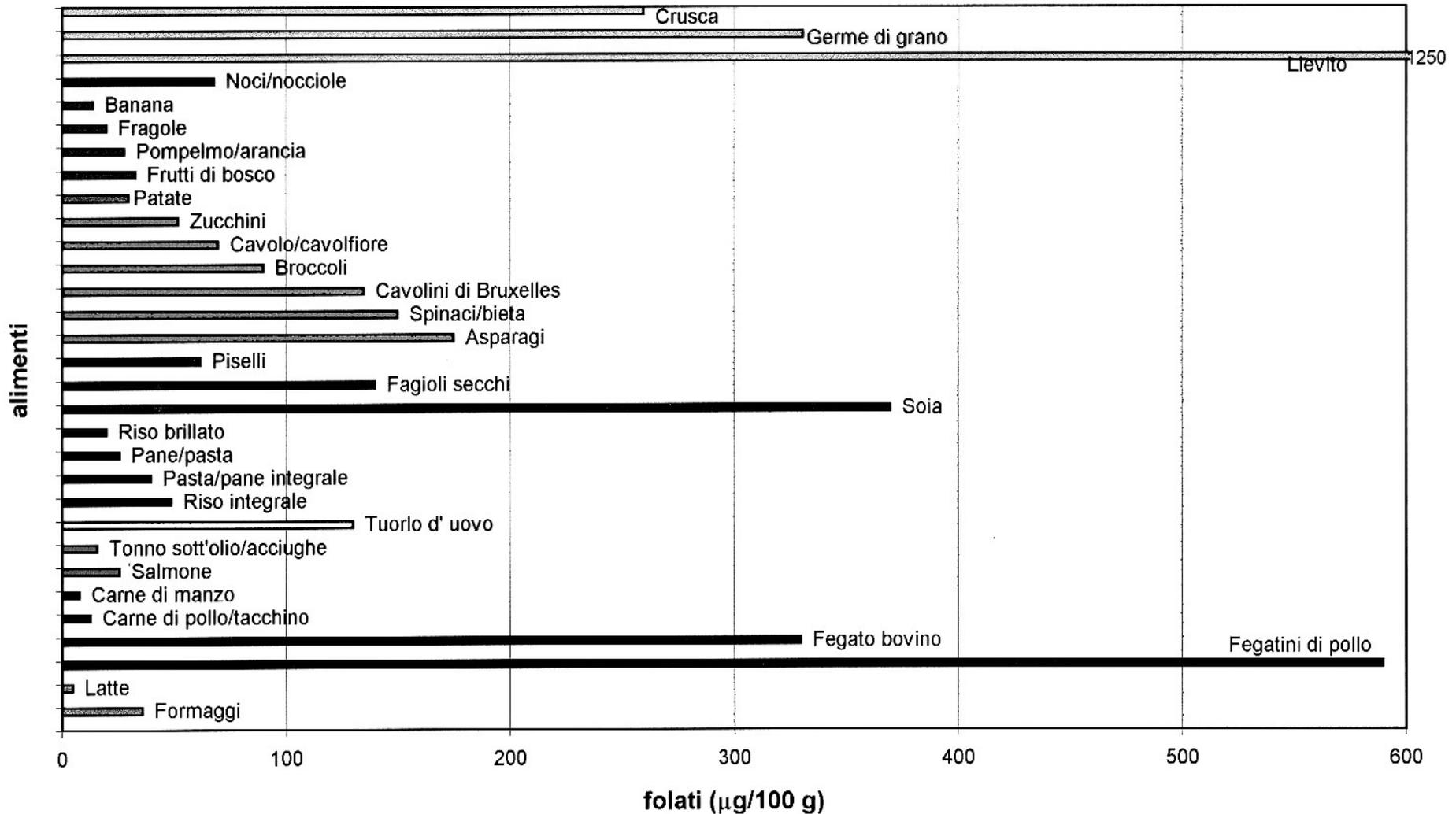
ADULTO: 200 $\mu\text{g}/\text{die}$

GRAVIDANZA: 400 $\mu\text{g}/\text{die}$

ALLATTAMENTO: 350 $\mu\text{g}/\text{die}$

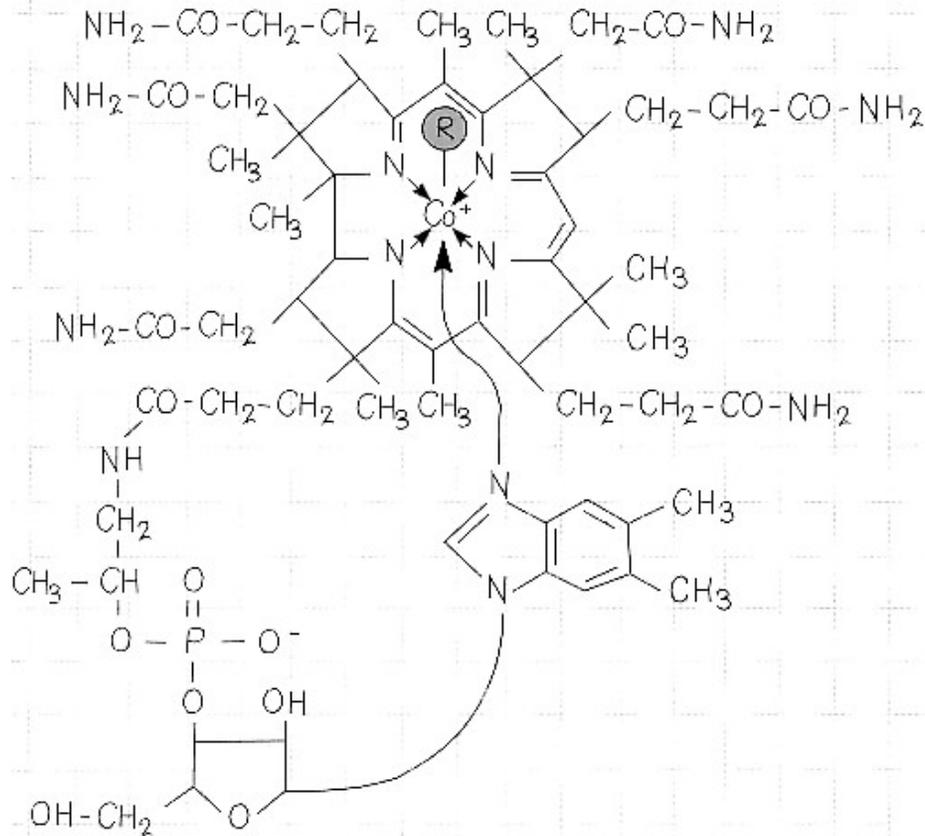
VITAMINA B9 fonti alimentari

Contenuto in folati di alcuni alimenti



VITAMINA B12

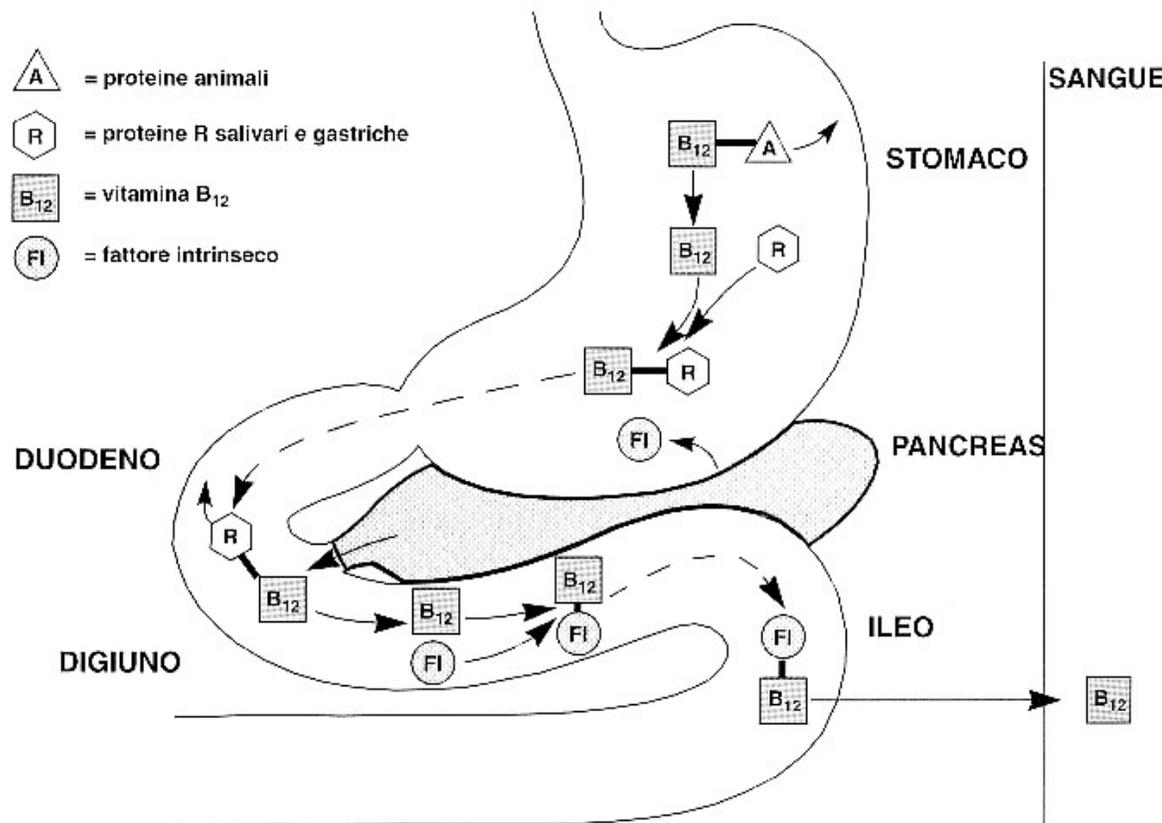
formula di struttura



R =	CN	cianocobalamina
R =	OH	idrossicobalamina
R =	CH ₃	metilcobalamina
R	<p>5' - desossiadenosina</p>	adenosilcobalamina

Sensibile alla luce, O₂ e agenti riducenti.

VITAMINA B12 assorbimento



Attivo, altamente specifico in presenza di FI e saturabile.
Sito preferenziale ileo distale.
Assorbimento lento circa 8-12 h.

VITAMINA B12

metabolismo e ruolo metabolico

DEPOSITO: nel fegato (fino a 2-5 anni)

TRASPORTO NEL SANGUE:

- principalmente B12 legata alle transcobalamine (TCI)

ESCREZIONE:

- attraverso la bile con un importante ricircolo enteroepatico

FORMA ATTIVA:

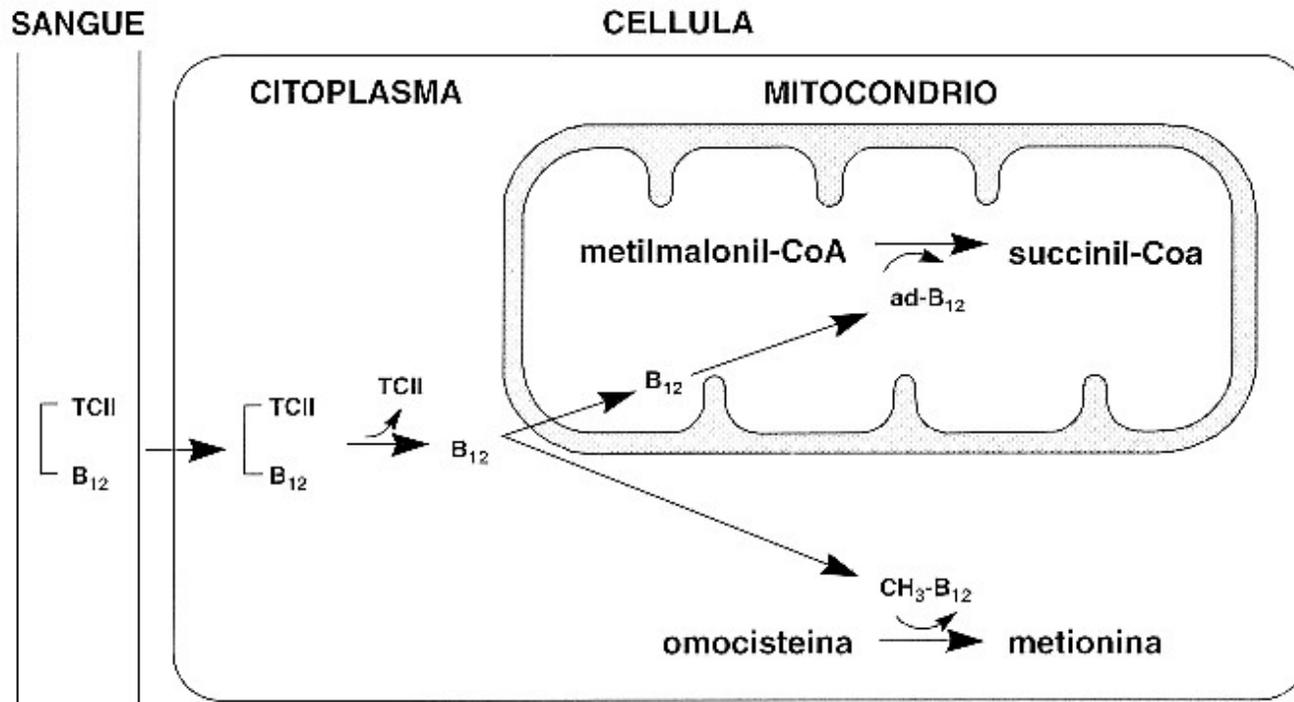
- metilcobalamina convertita nel citoplasma
- adenosilcobalamina convertita nei mitocondri

RUOLO METABOLICO:

- reazioni di transmetilazione
- reazioni di isomerizzazione

VITAMINA B12

distribuzione nella cellula



VITAMINA B12

stato di nutrizione e di carenza

STATO DI NUTRIZIONE

Parametri da analizzare:

- dosaggio plasmatico
- dosaggio urinario dell'ac. metilmalonico

CARENZA

MALATTIA ASSOCIATA: ANEMIA PERNICIOSA

Causa: arresto della maturazione dei RBC e nei casi più gravi anche demielinizzazione delle fibre nervose del midollo spinale.

Quadro ematico: simile a quello della carenza di B9 e la somministrazione di questa vitamina può mascherare la carenza di B12.

Soggetti a rischio nei paesi:

- in via di sviluppo: malnutrizione e vegetariani stretti (Indù)
- industrializzati:
 - vegetariani stretti
 - soggetti con patologie digestive (gastriti acloridriche, morbo celiaco, resezione dell'ileo ...)

VITAMINA B12

fonti alimentari e livelli raccomandati

FONTI ALIMENTARI

- Fonte vegetale non presente
- Fonte animale presente come cobalamina in prodotti animali come fegato, cuore, reni e pesce.

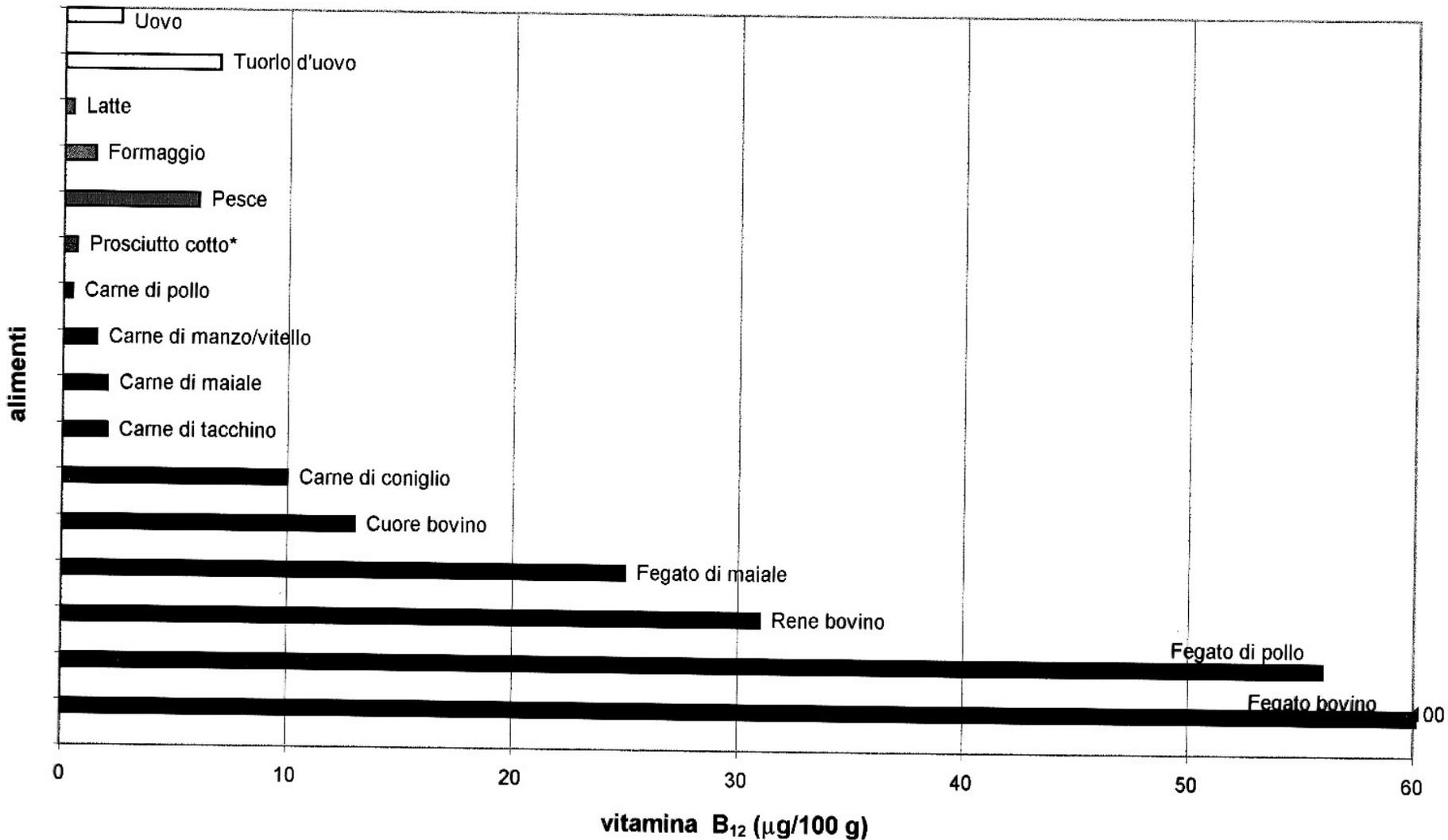
LIVELLI RACCOMANDATI

BAMBINO: 1.4 $\mu\text{g}/\text{die}$

ADULTO: 2 $\mu\text{g}/\text{die}$

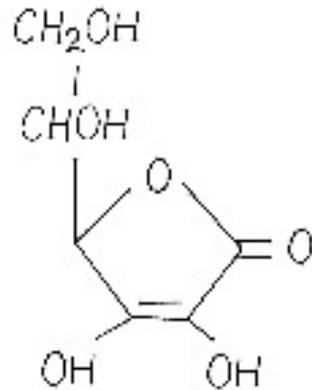
VITAMINA B12 fonti alimentari

Contenuto in vitamina B₁₂ di alcuni alimenti

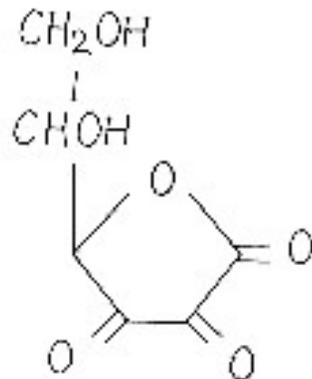


VITAMINA C o ACIDO ASCORBICO

formula di struttura



**acido ascorbico
(forma ridotta)**



**acido deidroascorbico
(forma ossidata)**

Sensibile al calore, alla luce UV e all'O₂.

VITAMINA C

metabolismo e livelli plasmatici

ASSORBIMENTO: trasporto facilitato Na-dip soprattutto a livello ileale.

DEPOSITO: accumulata nel fegato (4 mesi)

TRASPORTO NEL SANGUE:

- principalmente come acido ascorbico, il deidro tra 5-20%

ESCREZIONE:

- urine nella stessa forma o come metaboliti (ossalato)

LIVELLI PLASMATICI: tra 6-14 mg/L

VITAMINA C

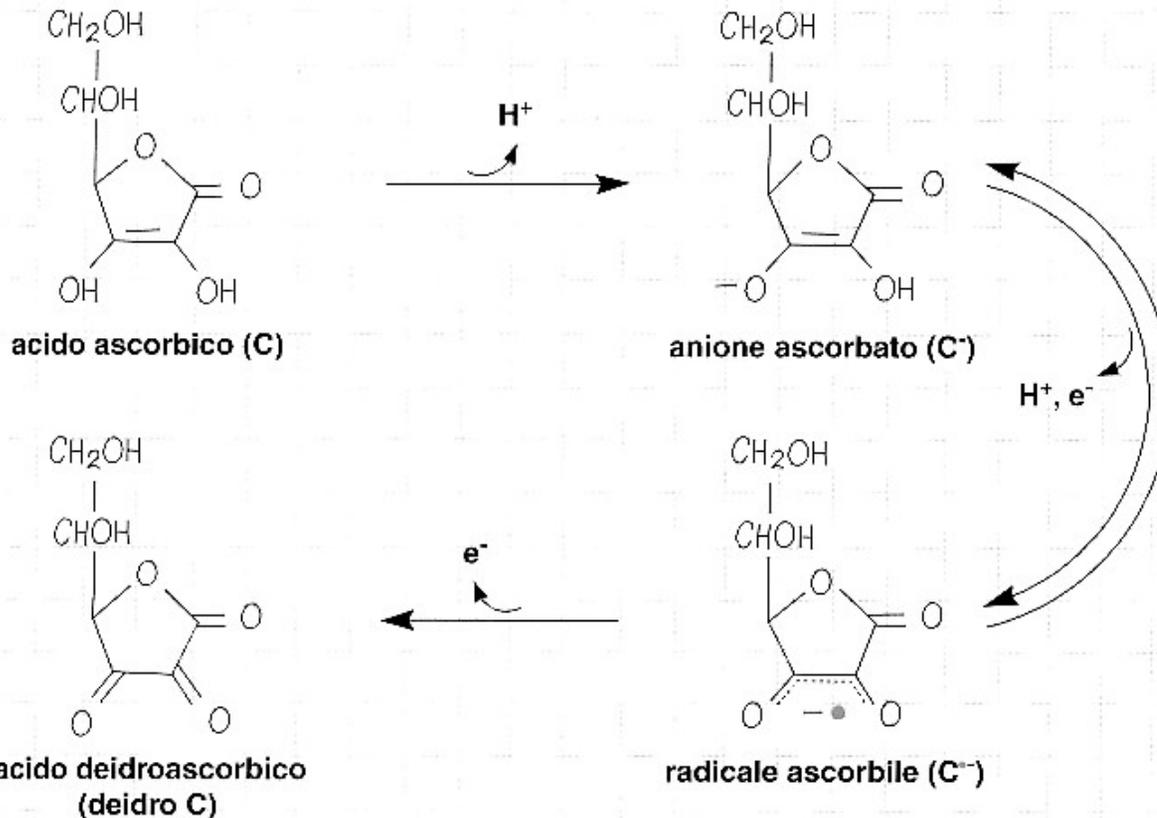
ruolo metabolico

RUOLO METABOLICO:

- Reazioni di red/ox
- Biosintesi del collagene
- Biosintesi delle catecolamine
- Biosintesi della carnitina
- Biosintesi degli acidi biliari e eliminazione delle sostanze esogene
- Metabolismo del ferro
- Inibizione della formazione di nitrosamine
- Attività antiossidante.

VITAMINA C

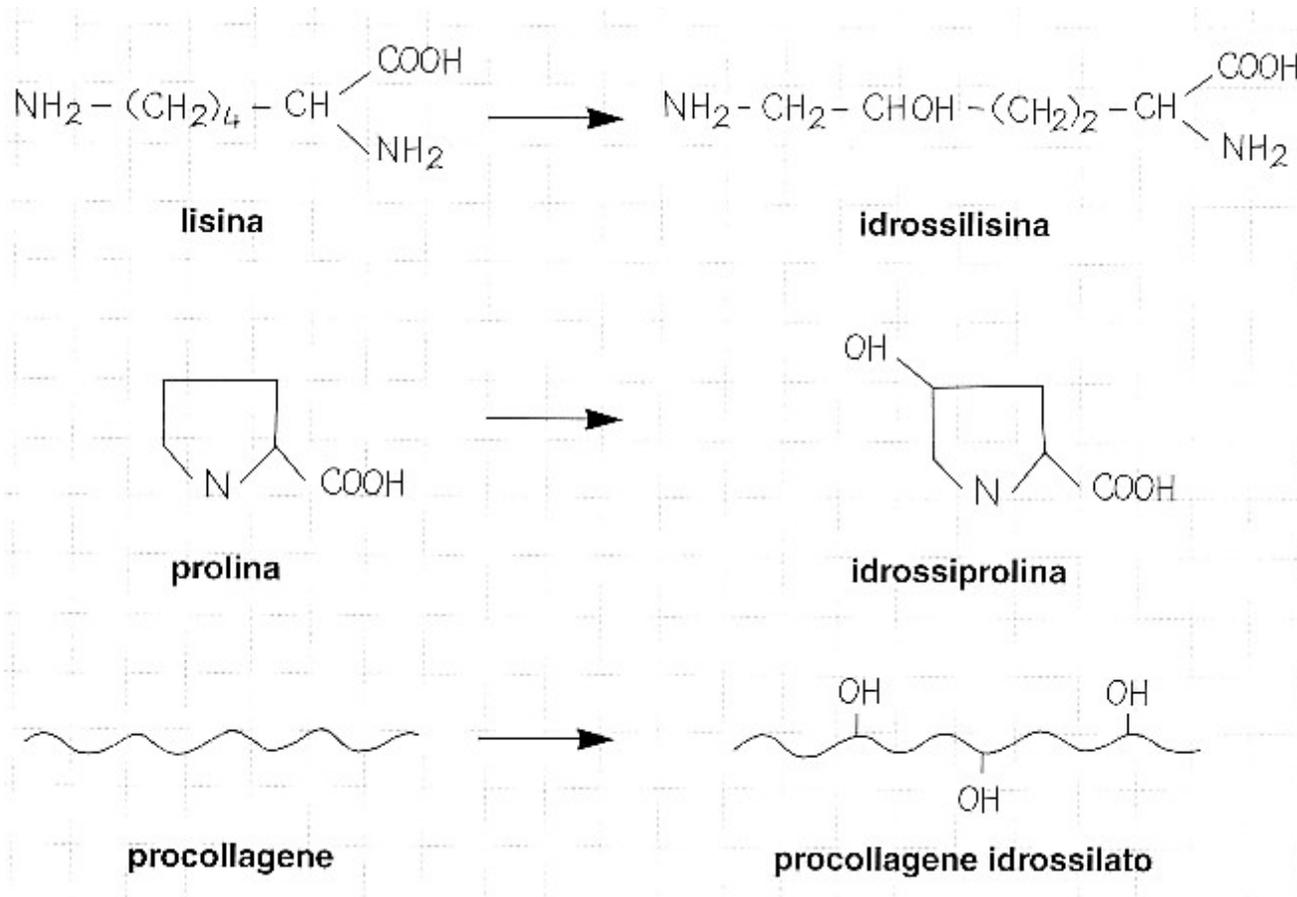
meccanismo di azione



Il deidroascorbico è riconvertito a ascorbato da una reduttasi GSH-dip.

VITAMINA C

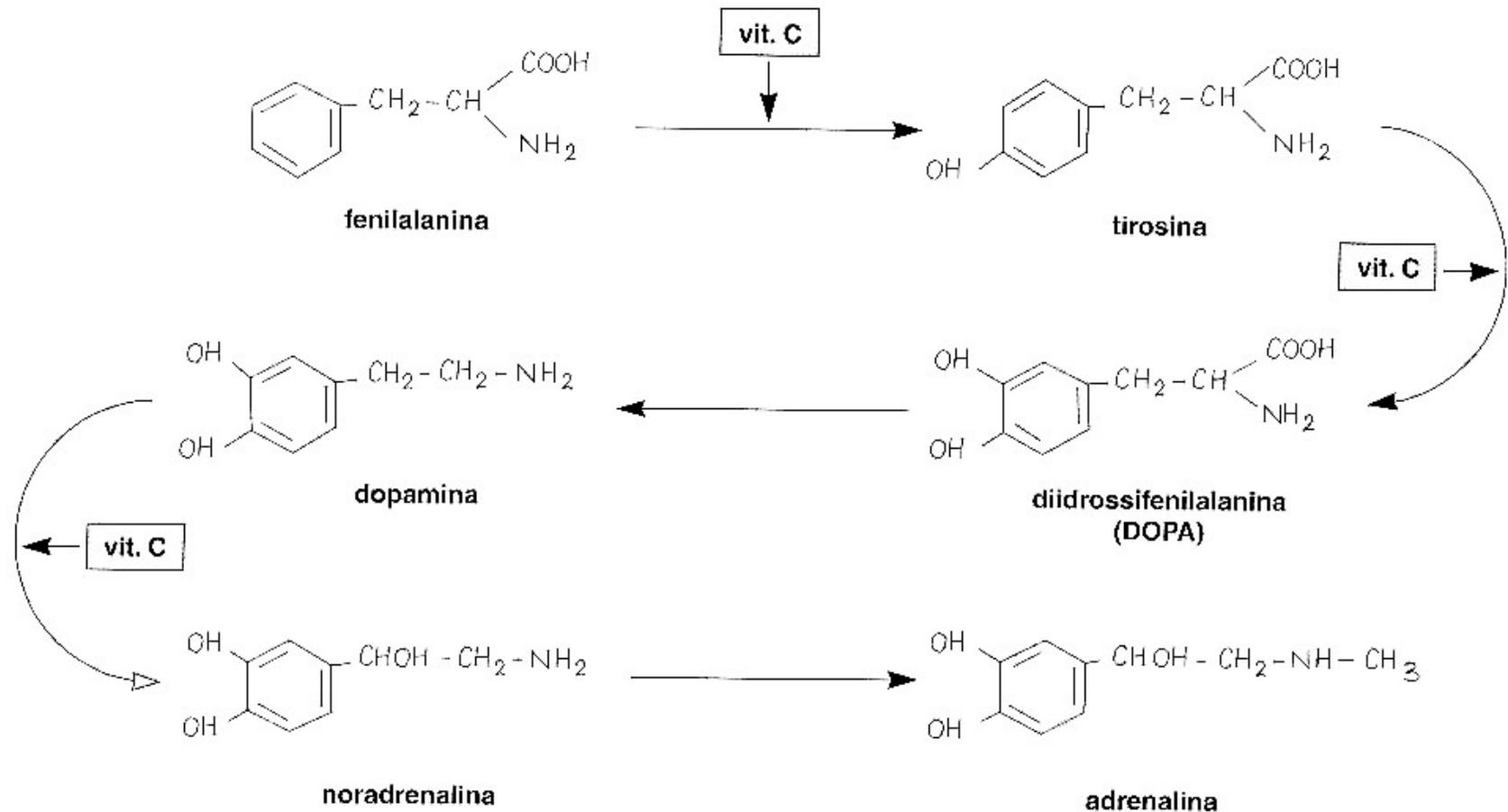
ruolo metabolico



La sintesi del collagene avviene nei fibroblasti e inizia con la sintesi del procollagene che richiede idrossilazioni a cui partecipa la vitamina C.

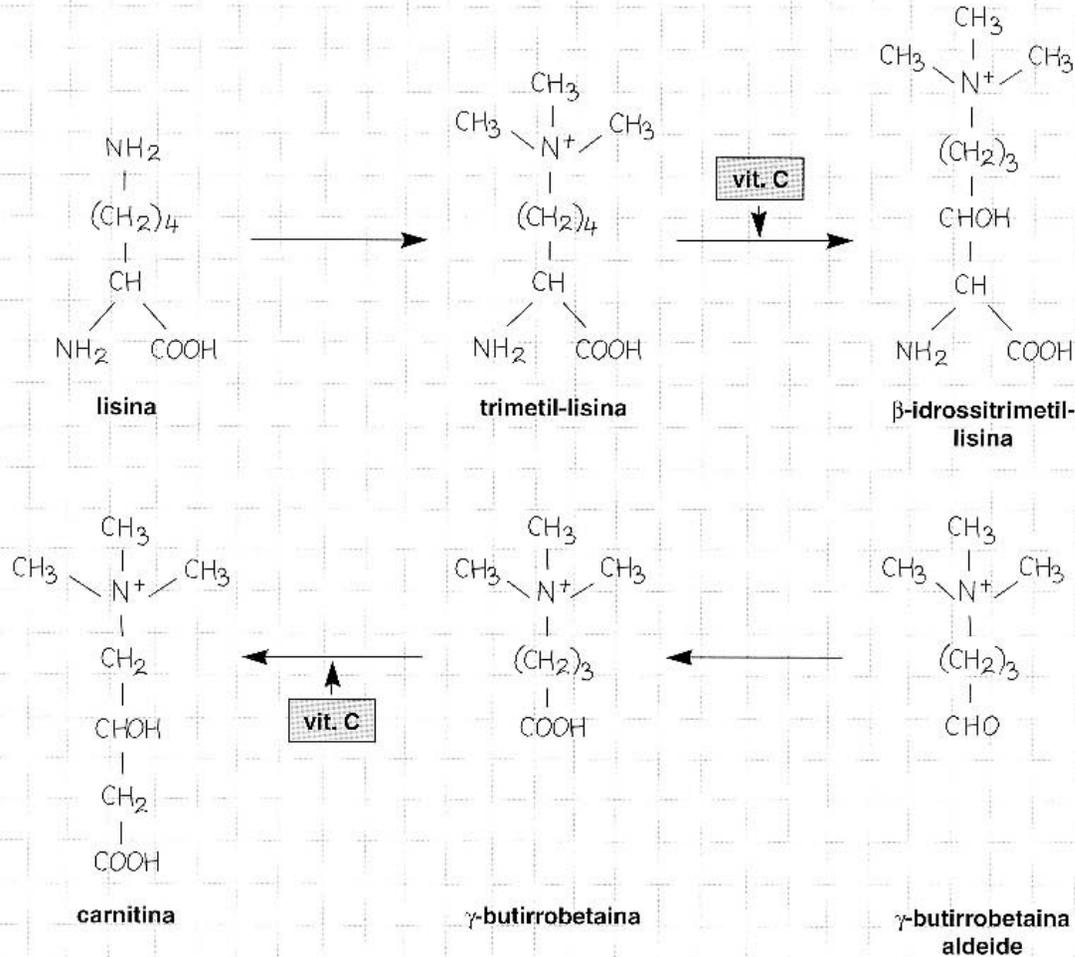
VITAMINA C

ruolo metabolico



Le catecolammine (adrenalina, noradrenalina, dopamina) sono sintetizzate a partire da LYS e PHE attraverso passaggi che richiedono vitamina C.

VITAMINA C ruolo metabolico



La biosintesi della carnitina avviene nel fegato e richiede vitamina C.

Liberata nel circolo è assunta dai tessuti periferici quali muscolo scheletrico e cuore.

Funzioni:

1. Trasportatore di gruppi acili all'interno del mitocondri per la β -ossidazione
2. Trasportatore di acetilcoA prodotto dalla β -ossidazione all'esterno del mitocondrio.

VITAMINA C

stato di nutrizione e di carenza

STATO DI NUTRIZIONE

Parametri da analizzare:

- dosaggio ematico
- dosaggio nei leucociti (più attendibile)

CARENZA

MALATTIA ASSOCIATA: SCORBUTO

Segni clinici:

- a carico dei tessuti di sostegno (ossa, cartilagini ..) per mancata formazione di collagene
- cutanei: emorragie cutanee e difficoltà di cicatrizzazione.
- morte per arresto cardiaco.

Soggetti a rischio nei paesi industrializzati:

- Alcolisti, anziani, soggetti con malassorbimento cronico

Attualmente ci può essere carenza marginale con astenia, anoressia, dolori muscolari, tachicardia.

VITAMINA C

fonti alimentari e livelli raccomandati

FONTI ALIMENTARI

Vegetali freschi e agrumi, ma anche fegato, latte, carni e pesce.

LIVELLI RACCOMANDATI

La quantità minima giornaliera per prevenire lo scorbuto è di 10 mg.

ADULTO: 60 mg/die

**GRAVIDANZA, ALLATTAMENTO, VECCHIAIA:
70-90 mg/die**

VITAMINA C fonti alimentari

Contenuto in vitamina C di alcuni alimenti

