

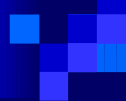


L'INOSITOLO

OSTETRICIA E GINECOLOGIA
NOVITA'

Dott. Demetrio Costantino
Dirigente Medico I livello
Azienda USL Ferrara
Centro Salute Donna

FERRARA 11.03.2011

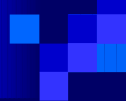


L'inositolo è una sostanza essenziale per l'organismo, che è in grado di produrselo in autonomia affiancandolo a quello di origine alimentare. Alcuni studiosi non riconoscendo l'essenzialità dell'apporto esogeno lo considerano un nutriente vitamino-simile.

Ma la maggior parte degli autori lo segnalano con la sigla vitamina B7.

Molto diffuso negli organismi animali dove va a formare diversi fosfolipidi ed in quelli vegetali dove si trova sotto forma di acido fitico.

L'inositolo sotto forma di fitato è presente in molte piante di uso alimentare e può rappresentare **il 75%** del fosforo totale presente nei semi dei cereali.

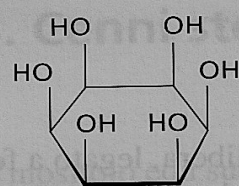


E' un poliolo carbociclico la cui forma più importante in natura è il mioinositolo (cis-1,2,3,5-trans-4,6 cicloesanesolo).

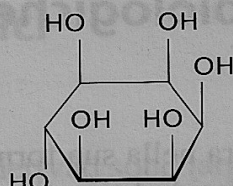
Altri isomeri presenti in natura sono il scyllo-, L-chiro, D-chiro- muco-, neo-, allo-, epi-, cis-inositolo. Non è uno zucchero, essendo i monosaccaridi, nella loro forma ciclica, emiacetali o emichetali, ma e' un alcol ciclico.

La struttura dell'inositolo gioca un ruolo fondamentale nei messaggeri secondari in cellule eucariotiche, come inositolo fosfato o come lipidi fosfatidilinositolo (PI) e fosfatidilinositolo fosfato (PIP).

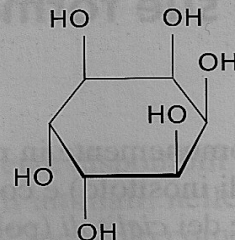
Il Myo-Inositolo nella pratica clinica ostetrica-ginecologica



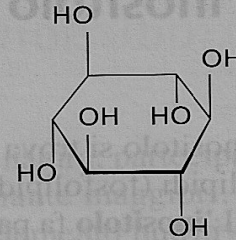
cis-Inositolo



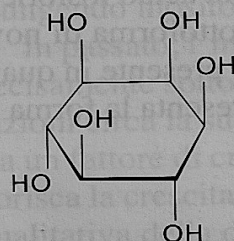
epi-Inositolo



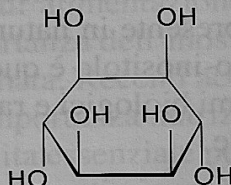
allo-Inositolo



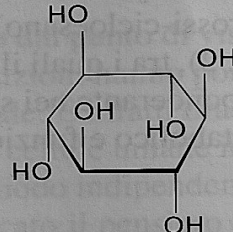
neo-Inositolo



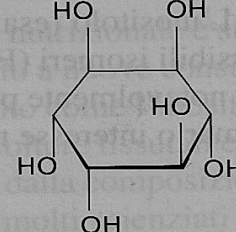
myo-Inositolo



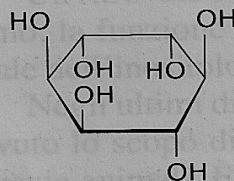
muco-Inositolo



scillo-Inositolo

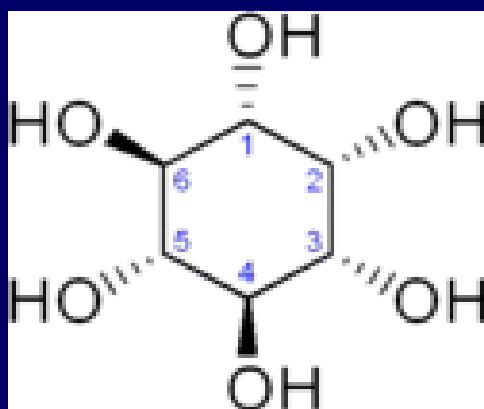
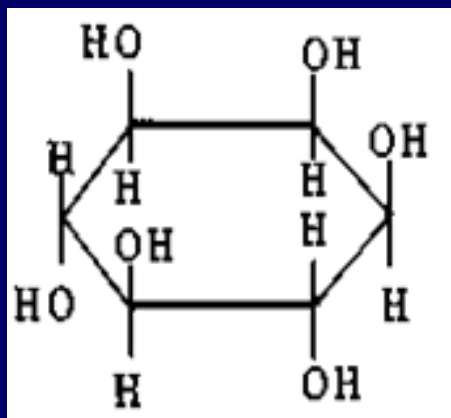


L-chiro-Inositolo

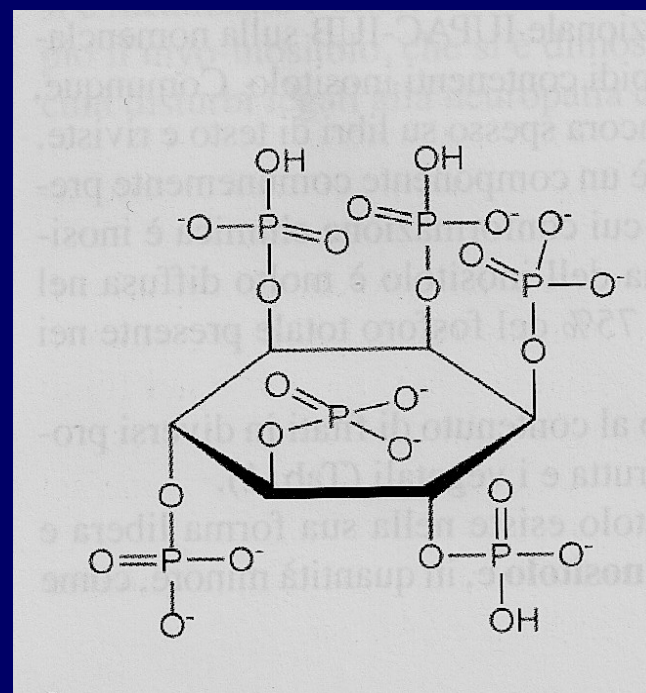


D-chiro-Inositolo

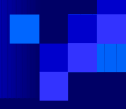
Fig. 2. Isomeri dell'inositolo



Conformazione chimica dell'inositolo



Conformazione chimica dei fitati



Le più generose fonti alimentari sono rappresentate dalla crusca, dai cereali integrali, dal germe di grano, dal lievito di birra, dagli agrumi, dalle carni in genere ed in modo particolare dal fegato.

Quest'ultimo rappresenta l'organo chiave per la sua sintesi endogena (un'azione, questa, condivisa con il rene). L'inositolo, che ha formula molecolare identica a quella del glucosio, ma diversa struttura, è sintetizzato a partire dal glucosio 6-fosfato (il primo prodotto della glicolisi); quello in eccesso viene catabolizzato ed eliminato a livello renale.

Similmente alle vitamine del gruppo B, l'inositolo è idrosolubile, ragion per cui un'eventuale integrazione è ben tollerata e priva di tossicità.

Fonti naturali

Agrumi (tranne limoni)

Avena

Cantaloupe (melone)

Fagioli

Fagioli essicati

Fegato di vitello

Garbanzo

Germe di cereali integrali

Granuli di lecitina

Lenticchie

Maiale

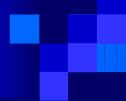
Noci

Riso

Vitello

Tab. 1. Fonti alimentari di acido Fitico

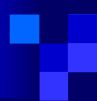
Alimento	% minima a secco	% massima a secco
Tofu	1,46	2,90
Semi di lino	2,15	2,78
Farina di avena	0,89	2,40
Farina di soia	1,24	2,25
Semi di soia	1,00	2,22
Mais	0,75	2,22
Noccioline	1,05	1,76
Fagioli	0,89	1,57
Segale	0,54	1,46
Crusca di avena	0,60	1,42
Farina di frumento	0,25	1,37
Grano	0,39	1,35
Orzo	0,38	1,16
Pane integrale	0,43	1,05
Riso brillato	0,14	0,60



L'inositolo, presente nei prodotti alimentari di origine vegetale come fitato viene idrolizzato nell'intestino dall'enzima fitasi.

L'assorbimento dell'inositolo libero a livello intestinale dipende da un trasporto attivo dipendente dalla temperatura, sensibile al pH , su base stereospecifica ed inibito dalla florizina.

Il fosfatidilinositolo, presente nei prodotti alimentari di origine animale, assunto con la dieta, viene idrolizzato dalla fosfolipasi pancreatica, ulteriormente modificato da altri enzimi ed assorbito dalla mucosa intestinale.



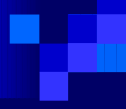
L'inositolo circola nel plasma umano libero ad una concentrazione di circa 29 μmoli .

Si trova in maggiori concentrazioni nella tiroide, nei testicoli, nel fegato, milza, ipofisi e rene. Vasi deferenti, epididimo, vescicole seminali e prostata hanno concentrazioni di inositolo fino a 28 volte superiori a quelle riscontrabili nel plasma.



L'inositolo viene attivamente sintetizzato all'interno dell'organismo umano, e la quantità prodotta è di gran lunga superiore a quella ingerita con l'alimentazione.

I due tessuti maggiormente coinvolti sembrano il fegato e i reni: si stima che i due reni nell'uomo sintetizzino circa 4 grammi al giorno di inositolo (a fronte di circa 1 gr introdotto con l'alimentazione).



Ulteriori esperimenti hanno suggerito che anche altri tessuti extrarenali (testicoli, epididimo, vescicole seminali, alcune parti del cervello) contribuiscano alla sintesi dell'inositolo. Di tutte le cellule dell'apparato riproduttivo maschile, le cellule del Sertoli sono quelle che hanno i più elevati livelli di enzimi di sintesi per l'inositolo.

Organo principale deputato al catabolismo dell'inositolo è il rene, che pertanto è il regolatore primario della concentrazione dell'inositolo plasmatico nell'uomo.

DOSAGGIO E TOSSICITA'

Le dosi terapeutiche variano da 500 a 1.000 milligrammi al giorno.

A pazienti che soffrivano di neuropatie periferiche causate dal diabete sono stati somministrati 500 mg due volte al giorno per due settimane con risultati notevoli.

Sono stati somministrati 3 g di mioinositolo per via orale ed 1 grammo per via intravenosa senza effetti collaterali. Non è stata riscontrata alcuna tossicità.

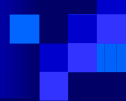
EFFETTI DA CARENZA E SINTOMI

Ricerche eseguite su cellule di lievito hanno mostrato che, quando private di inositolo, i processi metabolici sono impediti nel loro funzionamento e conseguentemente la maggior parte delle cellule muoiono. In altri studi, la carenza di inositolo nelle cellule di lievito porta a malformazioni delle pareti delle cellule e all'impossibilità delle cellule figlie di separarsi dalla cellula madre. Si è anche riscontrata l'inibizione della fermentazione e dell'attività di ossidazione, così come una diminuzione del livello di coenzimi nucleotidi.

CARENZA DI INOSITOLO

La caffeina può portare a una carenza di inositolo nell'organismo. L'uso di sulfamidici incrementa il fabbisogno di inositolo. La diuresi, come nel caso di diabete insipido e nell'eccessiva assunzione di acqua, può causare una perdita di inositolo.

La sua carenza può causare stitichezza, eczema e anomalie degli occhi. Essa contribuisce alla caduta dei capelli e ad un alto tasso di colesterolo nel sangue, che può manifestarsi con malattie cardiache e arteriose. Una carenza di inositolo può avere effetti negativi sul sistema nervoso dei diabetici che soffrono di neuropatie periferiche.



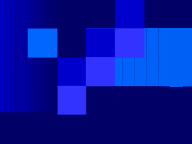
FUNZIONI BIOCHIMICHE E FISIOLOGICHE DELL'INOSITOLO

INOSITOLO LIBERO

Gioca un ruolo importante nella spermatogenesi: livelli bassi di inositolo determinano una scarsa maturazione degli spermatozoi e alterazioni nella loro migrazione dall'epididimo.

INOSITOLO PENTAFOSFATO

Sicuramente gioca un ruolo nella regolazione dell'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno.



FOSFATIDILINOSITOLO

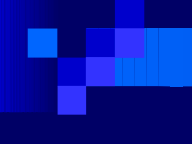
Questo fosfolipide esercita la sua funzione primariamente a livello della membrana cellulare, poiché è intimamente associata ad essa.

E' stato ampiamente dimostrato come questo può avere una funzione importante nella risposta di varie cellule a stimoli esterni come quelli ormonali o dei neurotrasmettitori.

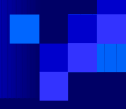
E' stato ipotizzato un ruolo specifico del fosfatidilinositolo nel rifornimento di acido arachidonico per la sintesi delle prostaglandine nella tiroide.

L'INOSITOLO E IL METABOLISMO LIPIDICO

L'inositolo stimola la produzione di lecitina (fosfatidilcolina) nell'organismo, e gli viene accreditata la capacità di ridurre il tasso di colesterolo nel sangue. L'azione della lecitina, infatti, è bonariamente paragonabile a quella di una scopa, che ripulisce le pareti delle arterie dai depositi lipidici e li veicola al fegato (dove vengono in parte eliminati attraverso la bile). Allo stesso modo, l'inositolo impedisce che questo organo accumuli troppi lipidi ed "ingrassi" (azione epatoprotettiva nei confronti della steatosi).



EFFETTI DELL'INOSITOLO DIETETICO: diete prive di inositolo determinano innalzamento del colesterolo, dei trigliceridi, un accumulo epatico di lipidi (steatosi epatica) ed una diminuzione dei livelli di inositolo in tutti i tessuti e quello eliminato con l'urina. Dieta carente di inositolo in gravidanza ed allattamento produce scarsi livelli di inositolo nei tessuti del neonato e nel latte materno, ed accumulo di elevati livelli di lipidi nel distretto epatico materno.



INOSITOLO E DIABETE: i diabetici soffrono spesso di una ridotta velocità di conduzione nervosa periferica, sensoriale e motoria non sempre associata ad una evidente neuropatia. Un'integrazione alimentare con inositolo migliora la conduzione nervosa riducendone significativamente i sintomi.

INOSITOLO E PCOS: il myoinositolo ed il D-chiroinositolo hanno dimostrato avere un effetto positivo sulla funzionalità ovarica (riduzione dei valori degli androgeni sierici, dei trigliceridi plasmatici, della pressione arteriosa, dei livelli di insulina) e di ristabilire un normale ciclo ovarico con una migliore maturazione ovocitaria.

INOSITOLO E DTN

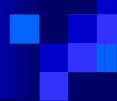
Il 70% dei DTN sono folato dipendenti (il 100% di questi difetti si previene con la somministrazione di 4-5 mg die di acido folico), il 30% non dipendono da deficit nutrizionale di folati. Su questo 30% sembra avere un ruolo la carenza nutrizionale di inositolo, che è una vitamina essenziale per la chiusura del tubo neurale.

La somministrazione di myo inositolo 1000 mg /die a partire da almeno 1 mese prima del concepimento fino a due mesi dopo il concepimento in associazione ad acido folico, sicuramente priva di effetti collaterali, risulta efficace nell'ulteriore riduzione del rischio di DTN.

INOSITOLO E SINDROME DA DISTRESS RESPIRATORIO NEI NEONATI PREMATURI

Sono stati condotti numerosi studi sulla efficacia dell'inositolo sulla maturazione del tessuto polmonare fetale: L'inositolo favorisce la maturazione e la formazione dei fosfolipidi surfattanti del tessuto polmonare immaturo. Questo può aiutare a prevenire la sindrome da distress respiratorio neonatale.

Bambini trattati con inositolo presentano una minore incidenza di retinopatia, il meccanismo non è ancora spiegabile però alcuni studi dimostrano che diabetici affetti da retinopatia e che assumono inositolo hanno una riduzione della severità della patologia.



INOSITOLO E DISTURBO OSSESSIVO COMPULSIVO

Il mioinositolo in studi a doppio cieco è risultato efficace nel trattamento del Disturbo ossessivo-compulsivo. La sua efficacia è equiparabile a quella degli SSRI ed è virtualmente privo di effetti collaterali.

INOSITOLO E ANSIA

I risultati degli studi clinici del dott. Pfeiffer hanno mostrato che l'inositolo possiede un potere ansiolitico simile a quello del Librium esso ritiene che le persone che assumono Librium o Valium potrebbero interrompere il trattamento assumendo invece una dose adeguata di inositolo. Poiché l'inositolo ha un effetto simile a quello dei sedativi, non solo agisce come tranquillante senza nessun effetto collaterale, ma può essere efficace contro l'insonnia.



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE

