

PTO 2.4.1 Funzioni di integratori ortomolecolari
secondo Zimmermann, Schurgast, Burgerstein

sostanze	quantità immagazzinata abbreviazione	funzioni principali biofisiche e biochimiche
lipidiche:		
acido linolico => acido gamma-linolenico	GLS (acidi lipidici omega-6) => eicosanoidici come p.es. prostaglandine PGE1	o-6 ingrediente di membrane cellulari, sintesi di neurotrasmettitori e ormoni, ingrediente di guaine mieliniche nervose, regolazione processi immunitari come infiammazioni
acido linolenico = acidi lipidici omega-3	EPS & DHS (acidi eicopentosaenico e docosahexaenico)	o-3 ingrediente di membrane cellulari, sintesi di neurotrasmettitori e ormoni, ingrediente di guaine mieliniche nervose, regolazione di lipidemia, pressione sanguigna e aggregazione di trombociti
colina	LE struttura delle membrane cellulari, struttura delle guaine mieliniche di cellule nervose, sintesi del neurotrasmettore acetilcolina, trasporto di lipidi dal fegato nei tessuti, catabolismo di medicinali e sostanze tossiche nel fegato. La colina è contenuta nella misura del 20% nella lecitina di soia (che contiene rilevanti dosi di inositole) e viene somministrata normalmente in questa forma	
acido alfa-liponico	AL catabolismo energetico (specialmente di proteine), antiossidante intermedio tra vitamina C (idrosolubile) e vitamina E (liposolubile), disintossicante di metalli pesanti come complessoformante con essi (Co, Ni, Cu, Pb, Me: cobalto, nichelio, rame, piombo, mercurio)	

minerali:		
Ca+ calcio	1'200 gr	Ca struttura dello scheletro, stimoli nervosi, azionamento muscolare, coagulazione ematica, tampone per le sostanze aggressive intestinali
P- fosforo	700 gr	P struttura dello scheletro, trasmissione di "energia chimica" (ATP <=> ADP), economia idro-elettrica, equilibrio acido-alcalinico
S- zolfo	200 gr	S componente di diversi aminoacidi (specialmente della struttura del tessuto connettivo) e acidi lipidici, economia idro-elettrica, equilibrio acido-alcalinico
K+ potassio	140 gr	K economia idro-elettrica, equilibrio acido-alcalinico, mantenimento potenziale cellulare e trasmissione dei segnali nervosi, riassorbimento e trasporto del glucosio e delle altre sostanze alimentari, antagonista funzionale del sodio
Na+ sodio	100 gr	Na economia idro-elettrica, equilibrio acido-alcalinico, mantenimento potenziale cellulare e trasmissione segnali nervosi, resorzione e trasporto di glucosio e altre sostanze alimentari, antagonista del potassio
Cl- cloro	100 gr	Cl economia idro-elettrica, equilibrio acido-alcalinico, disinfettante gastrico, inibitore della trasmissione dei segnali nervosi
Mg+ magnesio	35 gr	Mg struttura dello scheletro, regolatore dell'azionamento muscolare, catabolismo energetico regolatore duttilità membranosa cellulare

oligoelementi:		
Fe ferro	4 gr	Fe trasporto dell'ossigeno per il catabolismo energetico, ingrediente degli enzimi, antiossidante
Zn zinco	2 gr	Zn ingrediente di ca. 200 enzimi, antiossidante, concorrenziale ai metalli pesanti tossici, metabolismo ormonale, partecipante immunitario
Cu rame	100 mg	Cu riassorbimento di ferro, risposta immunitaria cellule-mediate, pigmentazione, legatura collagene-elastine (tessuti connettivi), sintesi di mielina (isolazione nervi)
J iodio	30 mg	J anabolismo ormone tiroideo, antiossidante, metabolismo energetico glucosio e lipidi, partecipante immunitario (infiammatorio)
Mn manganese	20 mg	Mn metabolismo energetico (glucosio e lipidi), sintesi degli ormoni sessuali, modulazione delle attività dei neurotrasmettitori, coagulazione ematica, catabolismo istaminico, anabolismo collagene (tessuto connettivo)
Se selenio	15 mg	Se antiossidante, partecipante immunitario (IgG, TNF, NK), metabolismo ormone tiroidale
Mo molibdeno	9 mg	Mo antiossidante (anabolismo acido unico), metabolismo ferro, metabolismo zolfo
Cr cromo	6 mg	Cr trasporto intracellulare glucosio e lipidi, anabolismo strutturale proteico, sintesi di RNA
F fluoro	?	F struttura dentaria e dello scheletro
B boro	?	B partecipante alla sintesi degli ormoni (steroidi), metabolismo cerebrale (attenzione, motorietà), duttilità membrana cellulare, inibitore del catabolismo ialuronico (cartilagine)
V vanadio	?	V trasporto interstiziale del glucosio e dei lipidi, mineralizzazione ossea (osteogenesi)
Si silicio	?	Si mineralizzazione ossea, struttura collagene (tessuto connettivo) e matrice basale interstiziale

vitamine:		
A (Retinolo e betacarotene: provitamina A)	A	attivazione nel Fe per sintesi eritrociti, metabolismo lipidico e proteico nel fegato, proliferazione cellulare epidermide e mucose, trasformazione luce-impulso nervoso, proliferazione anticorpi immunitari (anti-infezione), crescita e riparazione ossea, funzionalizzazione delle cellule nervose, sintesi testosterone ed estrogeni, crescita e sviluppo cellulare
B1 (Tiamina)	B1	catabolismo energetico (con Mg), trasmissione impulsi nervosi, sintesi dei neurotrasmettitori come l'acetilcolina e la serotonina
B2 (Riboflavina)	B2	antiossidante cellulare (recupero glutazione), catabolismo energetico del glucosio e dei lipidi, crescita e manutenzione di tessuti
B3 (Niacina) nelle forme: acido nicotinico e nicotinamido	B3	antiossidante (spec. epatico), regolazione glicemia (assieme con Cr come GTF), in forma di acido nicotinico abbassa LDL-colesterolo e i trigliceridi e aumenta HDL, riparazione di DNS (istoni), coinvolto in ca. 200 enzimi di biosintesi (spec. acidi lipidici e ormoni steroidi), catabolismo energetico, manutenzione tessuti epiteliali
B6 (Piridossina)	B6	trasformazione triptofane in niacina, trasformazione di glucone e proteine in glucosio per il catabolismo energetico (regolazione glicemia), sintesi dei lipidi per le guaine mieliniche nervose, proteosintesi come i collagene, sintesi dei neurotrasmettitori come la serotonina, la dopamina e la norepinefrina, la formazione dell'emoglobina
B12 (Cobalamina)	B12	trasformazione degli aminoacidi (p.es. omoicisteina in metionina), sintesi delle proteine strutturali e funzionali, metabolismo dell'acido folico attraverso la moltiplicazione di DNS (proliferazione cellulare) spec. in tessuti epiteliali e cellule ematiche, sintesi della guaina mielinica di cellule nervose
Acido folico (FOL)	FOL	trasformazione degli aminoacidi (p.es. omoicisteina in metionina), sintesi delle proteine strutturali e funzionali, sviluppo del feto (spec. sistema nervoso centrale), moltiplicazione di DNS (proliferazione cellulare) spec. in tessuti epiteliali e cellule ematiche
Biotina (BIO)	BIO	metabolismo lipidico (p.es. trasformazione acido linolico nei diversi acidi lipidici regolazione glicemia (glucone => glucosio), sintesi di DNS per proliferazione cellulare
Acido pantotico (AP)	AP	coinvolto il catabolismo energetico, sintesi di aminoacidi e proteine (p.es. emoglobina), sintesi di acetilcolina (neurotrasmettore), sintesi di acidi lipidici per membrane cellulari, sintesi di colesterolo, ormoni steroidi e sessuali e vitamina D3.
C (Acido ascorbinico)	C	antiossidante idrosolubile, protegge vit. E e acido folico, trasformazione di Cu in SOD (un altro antiossidante), catabolismo di colesterolo, disintossicazione e escrezione dei metalli pesanti, medicinali e altri tossici nel fegato, promotore del Fe-assorbimento, produzione ormoni tiroidali e adrenalina/noradrenalina/sintesi di carnitina (assieme vit. B3 e B6), sintesi di collagene nei tessuti connettivi, controllo della produzione istaminica (ormone/neurotrasmettitore: infiammazioni e disturbi psichici), sintesi dei neurotrasmettitori serotonina e norepinefrina
D (Colecalciferolo)	D	mineralizzazione ossea e dentaria, attivazione e reazione leucociti (infezioni), regolazione della proliferazione cellulare (spec. epitelio e leucociti)
E (Tocoferolo)	E	antiossidante liposolubile: protegge lipidi essenziali, ormoni ipofisari, sessuali, surrenali e certe vitamine B, diminuisce aggregazione dei trombociti, rallenta la coagulazione
K (Fillo- e menachinone) (VK)	VK	regolazione della coagulazione (proteine ematiche), sintesi di osteocalcina (anti-osteoporotico)

aminoacidi:		
fenilalanina e tirosina	FA	sintesi dei neurotrasmettitori (tiramina, dopamina, norepinefrina, epinefrina), inibitore del catabolismo encefalina, precursore dell'ormone melanina (pigmentazione) e ingrediente dell'ormone tiroideo
triptofane	TF	possibile trasformazione metabolica in niacina (vitamina B3), metabolismo della serotonina cerebrale e tessutale, promotore dell'assorbimento dello zinco nel tratto gastrointestinale
leucina, isoleucina, valina	BCCA	BCCA: catabolismo energetico muscolare, sintesi e anabolismo proteico, liberazione dell'insulina dal pancreas, inibitori di sintesi neurotrasmettitori specialmente la serotonina e la dopamina
lisina	LIS	mantenimento del sistema immunitario specialmente delle funzioni antivirali (p.es. herpes), precursore della -> carnitina
arginina e ornitina	ARG	metabolismo ormonale glandotropico specialmente ormone di crescita, insulina e norepinefrina, catabolismo energetico di proteine, produzione di ossido nitrico (regolatore biochimico vasale e di trasmissione nervosa)
metionina	MET	sintesi aminoacidi come carnitina e colina, sintesi dei neurotrasmettitori come l'epinefrina e la melatonina
cisteina e glutazione	CIS	antiossidanti, disintossicanti di medicinali e sostanze chimiche, struttura proteica del tessuto connettivo e dei muscoli, sintesi di acidi lipidici le guaine mieliniche sulle cellule nervose, sintesi dei leucotrieni (messaggeri per i leucociti) per la risposta immunitaria infiammatoria, possibilità di trasformazione in taurina
taurina	TAU	antiossidante, disintossicante di sostanze chimiche, medicinali e tossici nel fegato, elemento strutturale per la crescita del cervello e degli organi, fornitore di diversi neurotrasmettitori, amplificatore della bile per il riassorbimento dei grassi, funzione sedativa sulle membrane cellulari facilmente eccitabili (come cuore, nervi, trombociti)
treonina e glicina	TRE	crescita di tessuti, escrezione di acido urico dai reni, promotore del sistema immunitario specialmente del timo, neurotrasmettore sedativo cerebrale e nella spina dorsale sull'attività neuromuscolare
istidina	HIS	sintesi dell'emoglobina, sintesi di istamina (neurotrasmettore tessutale e cerebrale), promotore delle attività leucocitiche
glutamina	GLU	acido glutamico, acido gamma-amino-butyrico (GABA): antiossidante (assieme con la cisteina sintetizza il glutatione), azione sedativa sulla trasmissione nervosa, elemento di catabolismo energetico nell'intestino e leucociti, stabilizzatore del glucosio ematico
carnitina	CAR	trasporto acidi lipidici nei mitocondri per catabolismo energetico, disintossicazione fegato ed escrezione di sostanze tramite i reni (agonisti: lisina, metionina, vitamine C, B6, B3)
proteine bassomolecolari	PB	miscela di proteine con catene di 20 ... 150 aminoacidi concentrati estratti di latte, soia e tessuto connettivo, facilmente assorbibili e composti all'incirca secondo il fabbisogno umano degli aminoacidi