Vitamine del gruppo B: i principali contesti di utilizzo

Gianni Bona, Silvia Savastio

Clinica Pediatrica
Dipartimento di Scienze della Salute
Università del Piemonte Orientale, Novara

Vitamine del gruppo B

IDROSOLUBILI

Vitamine gruppo B

- Termolabili
  - Vitamina B_1 (Tiammina)
  - Vitamina B_4
  - Vitamina B_5 (Ac. Pantotenico)
  - Vitamina Bc (Ac. Folico)
- Termoresistenti
  - Vitamina B_2 (Riboflavina)
  - Vitamina B_3 (PP Nicotinammide)
  - Vitamina B_6 (Piridossina)
  - Vitamina B_{12} (Cianocobalamina)

Vitamine del gruppo B

Funzioni

Sono solubili in acqua

Servono a enzimi di processi metabolici (ciclo di Krebs)

Non vengono in genere accumulate (ad eccezione della B12)

devono essere assunte con regolarità attraverso la dieta quotidiana

Presenti in latte, pesce, uova, cereali, legumi, verdure, lievito di birra, grano saraceno, frutta

Ipovitaminosi

-diminuzione contenuto vitaminico degli alimenti (preparazione e conservazione)

Termolabili: ad eccezione di B2, B3, B6 e B12

Fotosensibili: B2 e B6

-malassorbimento intestinale

-accresciuto momentaneo fabbisogno (gravidanza, malattia)

-diversi tipi di farmaci (antimalarici, antitubercolari, inibitori di pompa e farmaci anticonvulsivanti), ne riducono la biodisponibilità ostacolandone l'utilizzo da parte dell'organismo

Vitamine Gruppo B LARN 2014

LARN PER LE VITAMINE: FABBISOGNO MEDIO (AR)										
		Vit C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Vit B_6 (mg)	Folati (µg)	Vit B_{12} (µg)	Vit A (µg)	Vit D (µg)
BAMBINI-ADOLESCENTI										
	1-3 anni	25	0,3	0,4	5	0,4	110	0,7	200	10
	4-6 anni	30	0,4	0,5	6	0,5	140	0,9	250	10
	7-10 anni	45	0,6	0,7	9	0,7	210	1,3	350	10
Maschi	11-14 anni	65	0,9	1,1	13	1,0	290	1,8	400	10
	15-17 anni	75	1,0	1,3	14	1,1	320	2,0	500	10
Femmine	11-14 anni	55	0,8	1,0	13	1,0	290	1,8	400	10
	15-17 anni	60	0,9	1,1	14	1,1	320	2,0	400	10
ADULTI										
Maschi	18-29 anni	75	1,0	1,3	14	1,1	320	2,0	500	10
	30-59 anni	75	1,0	1,3	14	1,1	320	2,0	500	10
	60-74 anni	75	1,0	1,3	14	1,4	320	2,0	500	10
	≥75 anni	75	1,0	1,3	14	1,4	320	2,0	500	10
Femmine	18-29 anni	60	0,9	1,1	14	1,1	320	2,0	400	10
	30-59 anni	60	0,9	1,1	14	1,1	320	2,0	400	10
	60-74 anni	60	0,9	1,1	14	1,3	320	2,0	400	10
	≥75 anni	60	0,9	1,1	14	1,3	320	2,0	400	10
GRAVIDANZA		70	1,2	1,4	17	1,6	520	2,2	500	10
ALLATTAMENTO		90	1,2	1,5	17	1,7	450	2,1	800	10

I LARN raccomandano, per ciascuna vitamina, l'assunzione giornaliera di una quantità minima misurata in U.I. (unità internazionali).

L'U.I. di una vitamina viene definita come la minima dose di preparato sufficiente a guarire una avitaminosi già in atto.

Dieta Mediterranea

Una corretta alimentazione garantisce un'adeguata introduzione di micronutrienti essenziali per una crescita e uno sviluppo ottimali

l'introito energetico giornaliero deve essere basato sulle raccomandazioni dei LARN per età e genere

Introito energetico va suddiviso in 5 pasti al giorno:

colazione (15% delle calorie giornaliere)

pranzo (40% delle calorie giornaliere)

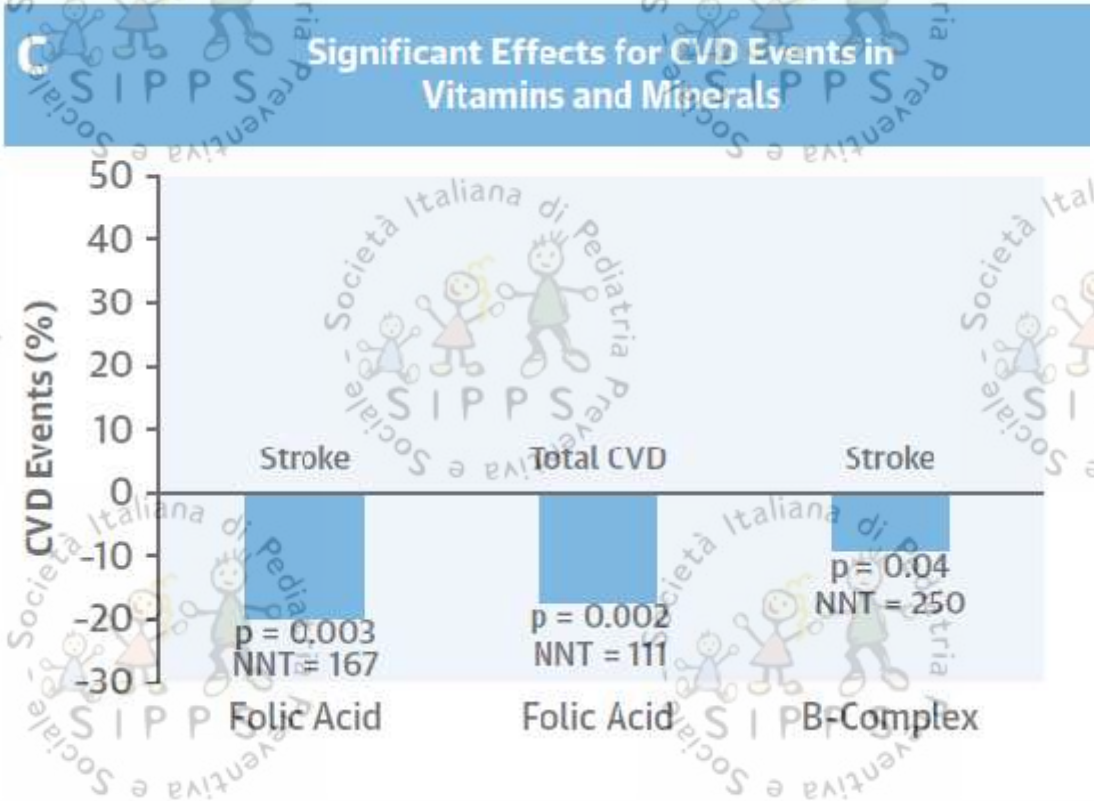
cena (30% delle calorie giornaliere)

due spuntini mattina e pomeriggio (5% e 10% rispettivamente)

Dieta mediterranea - Piramide alimentare

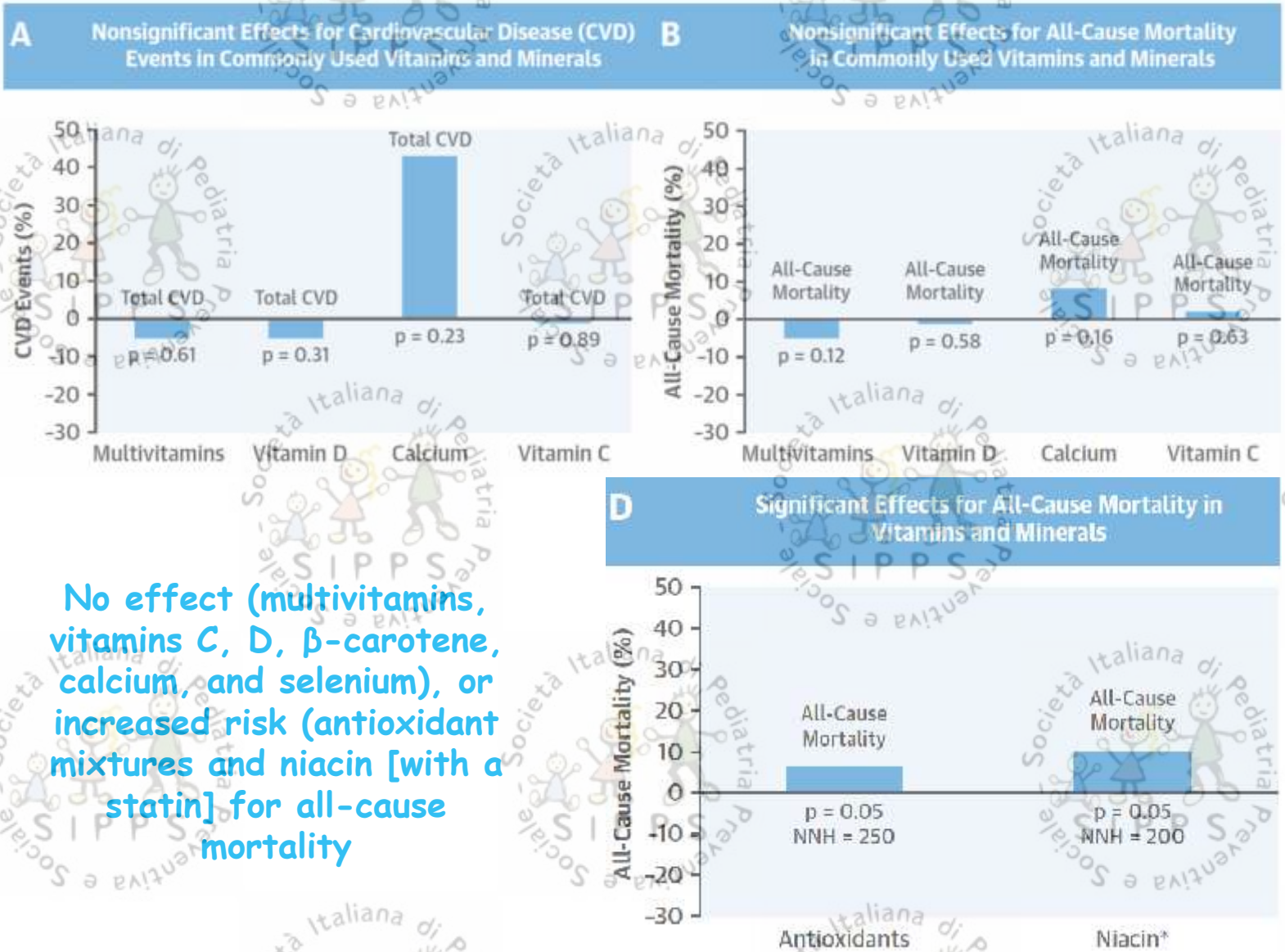
Supplemental Vitamins and Minerals for CVD Prevention and Treatment

meta-analyses on cardiovascular disease outcomes and all-cause mortality



...moderate- or low-quality evidence for preventive benefits (folic acid for total cardiovascular disease, folic acid and B-vitamins for stroke)

Jenkins et al. J Am Coll Cardiol 2018;71(22):2570–84



No effect (multivitamins, vitamins C, D, β-carotene, calcium, and selenium), or increased risk (antioxidant mixtures and niacin [with a statin] for all-cause mortality

Jenkins et al. J Am Coll Cardiol 2018;71(22):2570–84

Clinica della carenza

Deficit vitamina B1 o Tiamina: clinica

La forma acuta (alcolisti cronici o grave malnutrizione) → lesioni al sistema nervoso centrale con encefalopatia Sindrome di Wernicke

Beri-beri

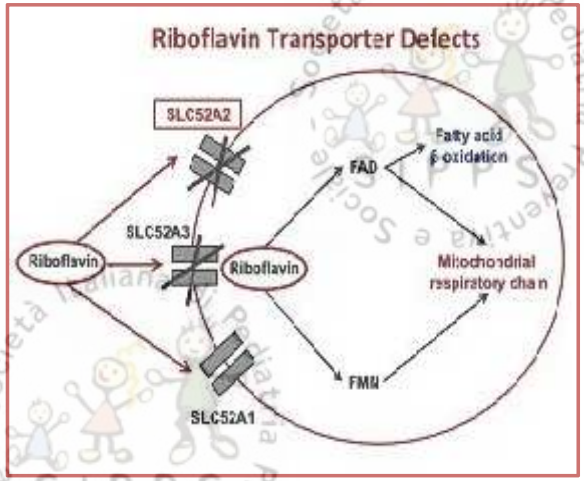
- nel sangue dei soggetti malati si accumula acido piruvico, tossico per il sistema nervoso
  - forma secca: caratterizzata da polineurite periferica
  - forma umida: caratterizzata da edemi diffusi con insufficienza circolatoria

Deficit vitamina B2

Fotofobia
Visione difettosa
Bruciore e prurito agli occhi
Vascolarizzazione corneale
Scarsa crescita

Deficit del trasportatore della riboflavina

grave malattia AR → neuropatia motoria e sensoriale, sordità e sclerosi laterale amiotrofica (Brown-Vialetto-VanLaere syndrome) che si manifesta precocemente e determina morte nella prima infanzia



Carenza vitamina B3 o niacina (PP)

PELLAGRA / Rose Sickness

Pellagra = Rough skin (Italian word)

Characterised by 4 'D'

1. Diarrhoea
2. Dermatitis
3. Dementia
4. Death

Malattia limitata a quei Paesi in cui il mais costituisce l'alimento principale

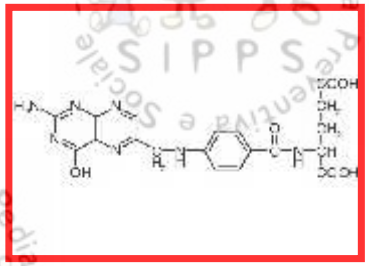
Deficit vitamina B6

Grave squilibrio del metabolismo aminoacidico con:

- lesioni cutanee
- linfocitopenia
- disturbi nervosi
  - nevrite (con demineralizzazione dei nervi periferici)
  - convulsioni epilettiformi

Anemia microcitica sideropenica

La vitamina B9 o acido folico



L'acido folico è indispensabile nel metabolismo degli amminoacidi, per la sintesi degli acidi nucleici, necessari per la divisione cellulare

Una particolare necessità di folati si ha in gravidanza, in quanto nel feto, ha la necessità di sintetizzare una grande quantità di acidi nucleici

Almeno 0,4 mg di acido folico/die in integrazione riduce il rischio di spina bifida da un mese prima del concepimento a tutto il primo trimestre di gravidanza

Si trova nelle verdure a foglia verde (spinaci, broccoli, asparagi, lattuga), legumi, cereali, frutta (arance, limoni, kiwi e fragole), nel fegato

Il processo di cottura però distrugge la maggior parte dei folati presenti nei cibi

La quantità di acido folico stoccata nell'organismo è minima (5-10 mg) e in caso di dieta carente si può sviluppare un deficit in 4-5 mesi

anemia, neuropatia, alterazione della cute e dell'apparato digerente

Si può riscontrare nell'anziano, nell'alcolista, durante l'alimentazione parenterale, in situazioni di malassorbimento

Vitamina B12

Funzioni:

Sintesi DNA
Trasmetilazione di omocisteina in metionina
Sintesi globuli rossi

Contenuta in:
- carne (fegato di ovino >vitello > pollo > tacchino)
- pesce (sgombro, salmone, polpo, cozze e ostriche)
- uova e formaggi (parmigiano, caciotta, mozzarella)

Alimento Vitamina B12	µg (microgrammi)
BOVINO, FEGATO	110,0
CAVALLO, FEGATO	110,0
OVINO, FEGATO	47,8
POLLO, FEGATINI	35,0
SUINO FEGATO	23,0
TROTA	10,0
UOVO DI GALLINA tuorlo	6,9
TONNO sott'olio	5,0
PARMIGIANO	4,2

Cause di deficit:

-Carenze dietetiche
-Carenza di pepsina a livello dello stomaco o delle proteasi pancreatiche
-Defict di fattore intrinseco a livello gastrico
-Patologie enteriche che coinvolgano i recettori cobalamina-fattore intrinseco

Per i vegani è consigliata l'integrazione o attraverso alimenti fortificati o con integratori

In deficit : anemia megaloblastica, astenia, alterazioni mnesiche, disturbi a livello cognitivo e iperomocisteinemia con aumentato rischio CV, ictus e trombosi vascolare

VITAMINA B12 PER ETÀ (µg)

	anni di età	FABBIS.	RACCOM.
Lattanti			0,7*
Bambini e adolescenti	1-3	0,7	0,9
	4-6	0,9	1,1
	7-10	1,3	1,6
	11-14	1,8	2,2
	15-17	2,0	2,4
Adulti		2,0	2,4
Gravidanza		2,2	2,6
Allattamento		2,4	2,8

Fabbisogno medio, assunzione raccomandata e assunzione adeguata *. N.Valerio (dati Sinu, revis. LARN 2014)

Condizioni a rischio di deficit B

- OBESITA' INFANTILE
- ATOPIA E ALLERGIA
- SPORT
- INFEZIONI RICORRENTI DELLE VIE AEREE
- DISBIOSI INTESTINALE

Integratori e vitamine nelle diete di eliminazione

«Gluten sensitivity»

Allergia alle proteine del latte vaccino (APLV)

Diete di eliminazione

Vitamine B e allergia

rischio di carenza di vitamina B1, B2, ferro, niacina, calcio, fosforo, acido pantotenico, vitamina B12, vitamina D, grassi e proteine con possibile inadeguato intake calorico e rallentamento della crescita

Tabella 1. Vitamine e minerali contenuti nei principali alimenti

Alimento	Nutrienti a rischio a causa dell'eliminazione	Alimento sostitutivo (in tutti o parte dei nutrienti)
LV	Calcio, proteine, grassi, vit. A, vit. D, vit. B12, riboflavina, acido pantotenico, fosforo	Calcio: soia o formule speciali; Bevande fortificate di soia, riso, noci o avena. Proteine, grassi, vit. D: carne, pollame, legumi,
Soia		
Uov		

Alimento	Nutrienti a rischio a causa dell'eliminazione	Alimento sostitutivo (in tutti o parte dei nutrienti)
Grano	Tiamina, riboflavina, niacina, ferro, selenio, folati, biotina, proteine, grassi	Avena, riso, quinoa, amaranto, segale, grano saraceno, orzo, mais, miglio.
Noci	Niacina, vit. E, magnesio, magnesio, cromo	Carne, cereali integrali, legumi, oli vegetali
Pesce, molluschi, crostacei	Niacina, vit. B6, vit. B12, vit. E, fosforo, selenio, iodio	Carne, pollame, grano, legumi, oli vegetali
Carne (Manzo, Pollo)	Ferro, zinco, vit. B12, proteine	Pesce, molluschi, crostacei, cereali integrali, legumi, semi, noci

Early Folic Acid Supplement Initiation and Risk of Adverse Early Childhood Respiratory Health: A Population-based Study.

Vitamine B, atopia & infezioni vie aeree

Methods

In this population-based study, we collected self-reported folic acid and prenatal vitamin supplement use during pregnancy 3-6 months postpartum from mothers in Los Angeles whose children were born in 2003... In

These findings suggest that early folic acid or prenatal supplementation among atopic women may be important to prevent wheeze among offspring.

infection, even after accounting for preterm births and censoring at follow-up…However, children born to mothers with a history of atopy (hay fever, eczema or asthma) who initiate folic acid supplements in late pregnancy, compared to first trimester initiators, have 1.67 (95% CI 1.12, 2.49) times the risk of wheeze in the first 3 years of life and 1.88 (95% CI 1.05, 3.34) times the risk of wheeze in the past year.

Alfonso VH et al, Matern Child Health J 2018; 22: 111-119

Vitamine B, atopia & infezioni vie aeree

Higher Serum Folate Levels are Associated with a Lower Risk of Atopy and Wheeze

Matsui et al, J Allergy Clin Immunol, 2009; 123:1253-9

…serum folate levels were inversely associated with total IgE levels (p<.001)

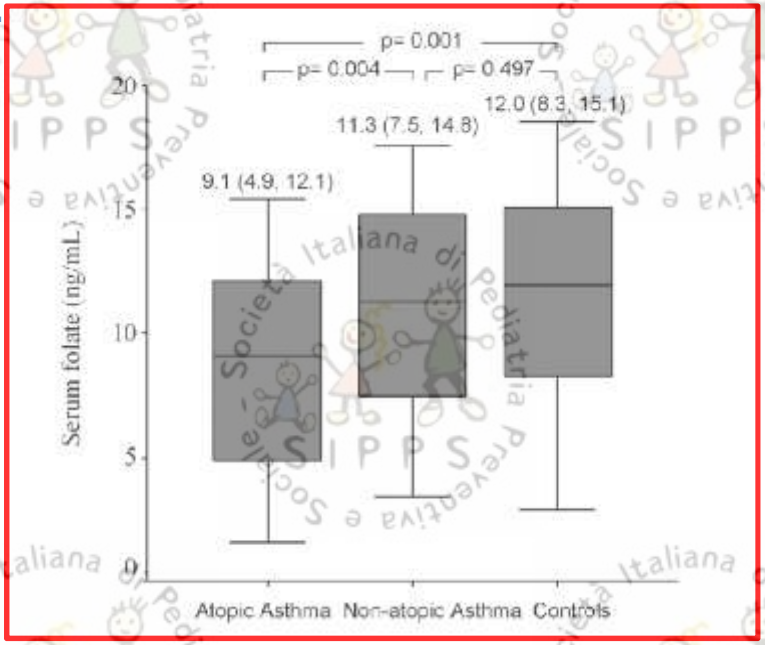
The odds of a high total IgE, atopy, and wheeze decreased across quintiles of serum folate, indicating a dose response relationship between serum folate levels and these outcomes…

Study of Folate Status Among Egyptian Asthmatics

Mohamed N Farres[1], Rasha Y Shahin[1], Nermine A Melek[1], Rania H El-Kabarity[2] and Naglaa A Arafa[3]

Serum folate levels were significantly lower among the atopic asthma group as compared to the non-atopic asthma group and the control group

Int Med, 2011, 50:205



Vitamine B e Obesita'

i soggetti con obesità sono malnutriti, a maggiore rischio di deficit di micronutrienti, in particolar modo del complesso vitaminico B, la cui supplementazione può al contrario migliorare l'efficienza dei processi metabolici

Bassi livelli di biotina, niacina, folato, vitamine B-6 e B-12 possono:

influire sul metabolismo energetico, portando ad una maggiore produzione di reattivi ossidanti e aumentando la risposta infiammatoria;

stimolare la lipogenesi, aumentando direttamente il tessuto adiposo

BMC Medicine

The Microbiome and Man

OPINION Open Access

Antibiotics, obesity and the link to microbes - what are we doing to our children?

Review

Childhood Obesity: A Role for Gut Microbiota?

Marina Sanchez, Shirin Panahi and Angelo Tremblay*

JPGN, 2016

Gastroenterology. 2016 Jul;151(1):120-129.e5. doi: 10.1053/j.gastro.2016.03.006. Epub 2016 Mar 18.

Administration of Antibiotics to Children Before Age 2 Years Increases Risk for Childhood Obesity.

Scott FI[1], Horton DB[2], Mamtani R[3], Haynes K[4], Goldberg DS[5], Lee DY[6], Lewis JD[5].

Influenzato dalla dieta e intake energetico

Microbiota intestinale

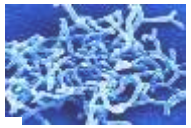
Influenza uso di antibiotici

il genere Bifidobacterium spp è significativamente ridotto in soggetti obesi rispetto ai soggetti normopeso

eccesso ponderale

The role of gut microbiome in obesity. *Global Advances in Health and Medicine;* 3(3):44-57. Okeke F. et al. (2014)

Microbiota



By one year of age, the babies had converged toward a profile characteristic of the adult gastrointestinal tract

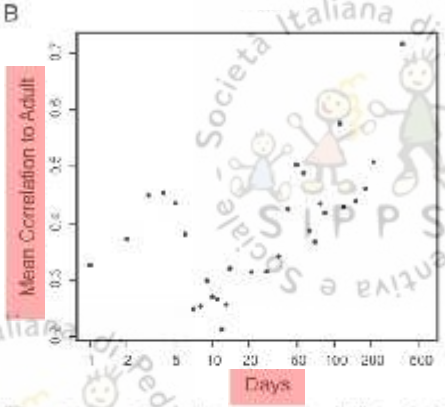


Figure 6. Temporal Patterns in Average Pairwise Similarity of Infant Stool Microbiota Profiles

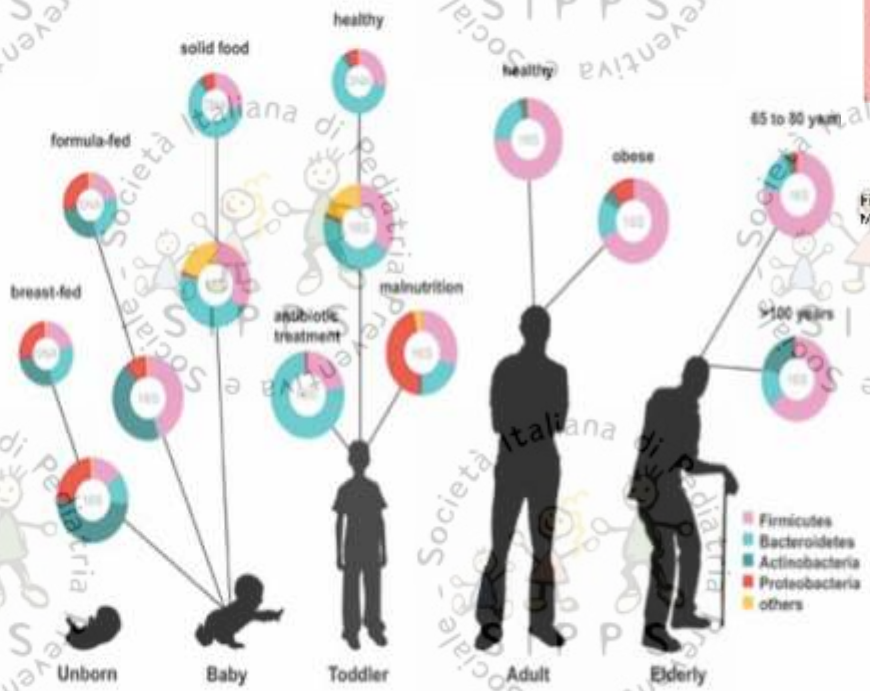


Figure 1: The characteristics of human microbiota change over time in response to varying environmental conditions and life stages. Image courtesy: US National Library of Medicine. Image source: Ottman N, Smidt H, de Vos WM and Belzer C (2012) The function of our microbiota: who is out there and what do they do? Front. Cell. Inf. Microbio. 2:104. doi: 10.3389/fcimb.2012.00104.

Vitamine B e OBESITA'

Obese Children and Adolescents

A Risk Group for Low Vitamin B_{12} Concentration

Orit Pinhas-Hamiel et al, Arch Pediatr Adolesc Med 2006; 160:933-936

Bambini e adolescenti obesi sono associati a un aumentato rischio di bassi valori di Vitamina B12

Vitamina B12 inversamente associata al BMI

Low Serum Vitamin B-12 and Folate Concentrations and Low Thiamin and Riboflavin Intakes Are Inversely Associated with Greater Adiposity in Mexican American Children[1–3]

Gunanti et al, J Nutr 2014; 144:2027-33

Vitamin B12, folate and homocysteine status in obese and atopic children: a preliminary study

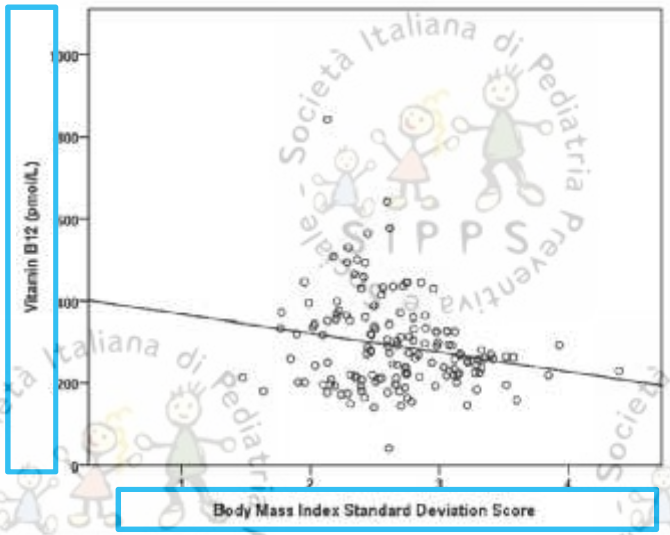
Silvia Savastio[1*], Maria Donis [1], Nicolino Grasso[1], Giorgio Bellomo[2], Gianni Bona[1]

109 bambini: 39 obesi, 33 con atopia e infezioni respiratorie ricorrenti e 37 controlli
Dosaggio di acido folico, omocisteina e vitamina B12

Obese children had significant lower B12 values, higher homocysteine, and lower total IgE levels than subjects with recurrent respiratory infections; furthermore, the obese group had lower B12 and folate values and higher homocysteine levels than CS. Atopic children showed higher IgE values and lower folate levels when compared with CS

"In conclusion, obese and atopic children show alterations in Vitamin B12, folate and homocysteine status that could favor oxidative stress, the development of atherosclerosis and cardiovascular disease or increase the inflammatory response"

Negative correlation among vitamin B12 levels, obesity severity and metabolic syndrome in obese children: A case control study



Mean vitamin B12 levels were significantly lower among obese children than healthy volunteers (p<0.001). Age and body mass index standard deviation score were significantly associated with vitamin B12 status (r= -0.175, p=0.030; r= -0.210, p=0.09, respectively)

Samet Özer et al, JPMA 67: 1648; 2017)

Variables	Control (n=103)	Group 1 (n=39)	Group 2 (n=75)	Group 3 (n=39)	p
Number (m/f)	36/67	4/35	32/43	23/16	<0.001
Age (year)	13.05±2.48	13.30±2.07	12.56±2.26	12.33±2.51	0.446
BMI-SDS	0.07±1.06a	2.07±0.28b	2.64±0.16c	3.28±0.29d	<0.001
Vitamin B12 (pmol/L)	351.15±149.61a	315.13±135.99ab	298.25±112.97b	250.79±43.18b	<0.001
Haemoglobin (g/dL)	13.93±1.60	13.79±1.91	13.33±1.42	13.59±1.27	0.084
Haematocrit (%)	41.07±3.61	41.16±6.77	40.49±4.53	41.31±3.61	0.758
MCV (fL)	80.08±6.41	81.39±4.49	79.56±6.73	79.69±7.32	0.527
BPs (mmHg)	111±11.33	113.75±10.28	112.57±14.31	119.85±16.99	0.052
BPd (mmHg)	70.34±9.27a	71.61±8.73a	72.36±9.67ab	77.53±13.52b	0.036
Total cholesterol (mg/dL)	-	161.26±28.83	161.18±34.75	167.58±26.22	0.556
Triglycerides (mg/dL)	-	102.13±44.59	113.68±49.55	116.53±49.22	0.371
LDL-cholesterol (mg/dL)	-	99.14±27.70	102.55±30.86	111.47±27.93	0.164

Dietary Folate Intake Is Negatively Associated with Excess Body Weight in Brazilian Graduates and Postgraduates (CUME Project)

nutrients

Vitamine B e OBESITA'

2695 graduates and postgraduates from universities in the state of Minas Gerais (801 men, 1894 women, ages 36.2±9.4)

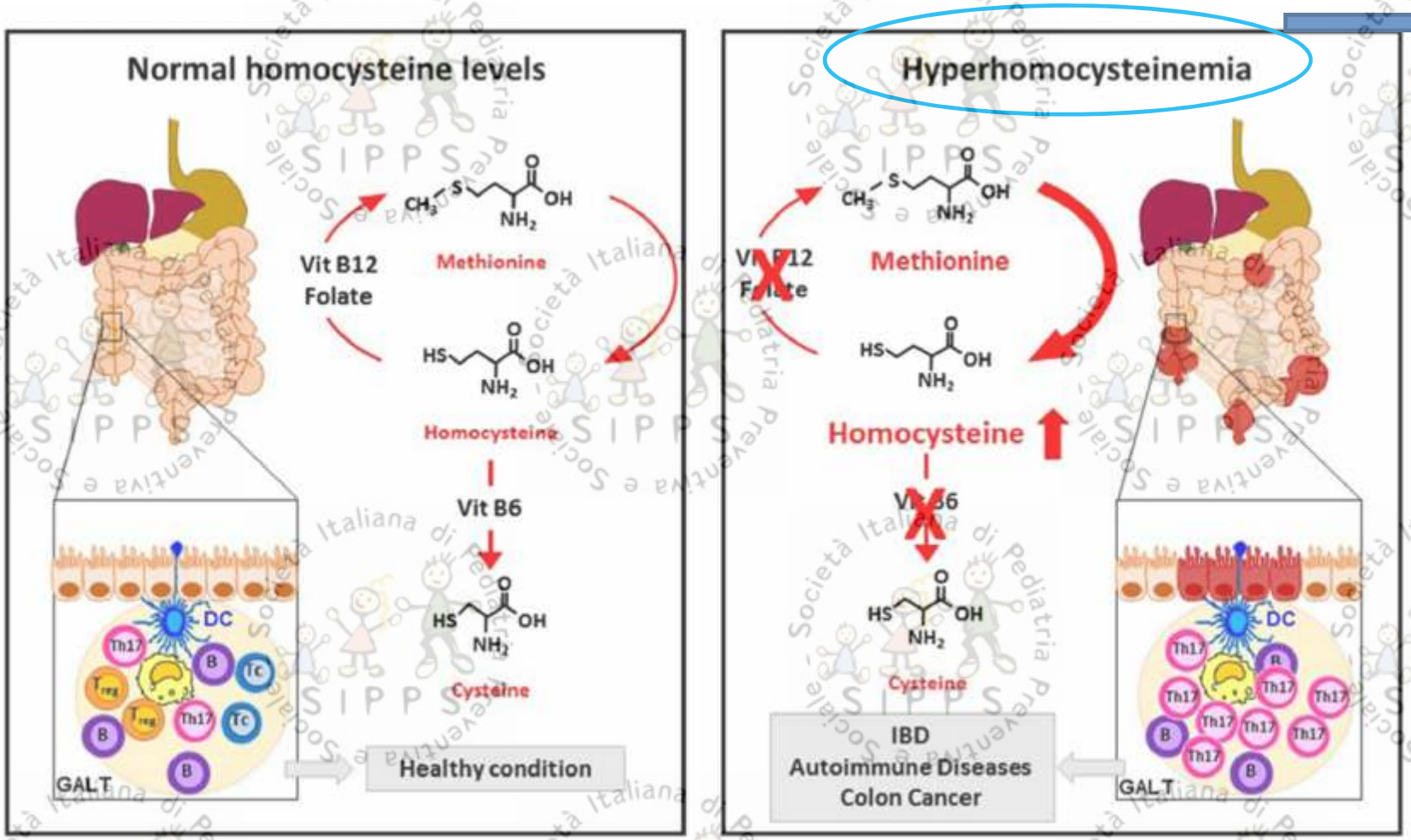
Excess body weight and obesity prevalence were 38.1% and 10.1%, respectively. Inadequate intake of folate, B6, and B12 were 12, 6.3, and 11.1%, respectively. Those individuals in the third tertile for folate intake (511.12 g/d) had a lower excess body weight and obesity prevalence

….serum folate was positively associated with dietary folate (p for trend = 0.032) and negatively associated with serum homocysteine (p for trend = 0.003) in the subsample.

Gabriela A. Pereira, Nutrients 2019, 11, 518

Vitamine B e Malattie infiammatorie croniche intestinali

Causa o effetto??



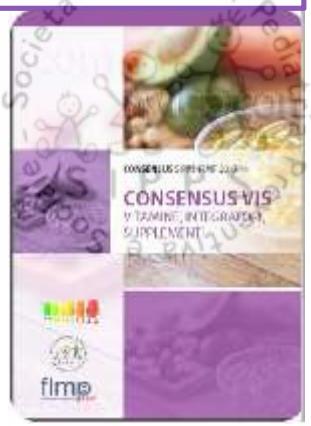
A. Chiocchetti et al, Digestive Diseases and Sciences (2018) 63:3161–3163

Vitamine B e Sport

I più frequenti errori alimentari, in varie tipologie di atleti, sono rappresentati da uno scarso intake energetico e **dall'eliminazione di uno o più gruppi alimentari**, con conseguente assunzione di una dieta sbilanciata e con deficit sia di macro sia di micronutrienti

E' necessario ristabilire un apporto nutrizionale corretto anche sulla base della valutazione dell'attività fisica effettivamente svolta

Le supplementazioni di VIS NON sono efficaci nell'aumentare le prestazioni o ridurre lo stress ossidativo nell'adolescente sano che pratica un'attività sportiva



Take home messages

Una dieta equilibrata dovrebbe garantire un normale status vitaminico B e di micronutrienti

Dobbiamo supplementare con vitamine di gruppo B in caso di patologie croniche che determinano carenza (malassorbimento intestinale) o in caso di diete da eliminazione o alimentazione vegetariana/vegana

Alcune condizioni come obesità, m. infiammatorie respiratorie, sport con regime dietetico di eliminazione possono essere a rischio di carenza vitaminica B

Grazie