QUANDO, COME E PERCHE' DIVEZZARE

Carlo Agostoni
Clinica Pediatrica, Ospedale San Paolo
Università degli Studi di Milano
Cino Galluzzo
U.O. di Pediatria
Ospedale Sacra Famiglia dei FBF-Erba

QUANDO SI DIVEZZA?

Tra il quarto ed il sesto mese compiuto?

Secondo l'OMS (marzo 2001) **al sesto mese compiuto**: revisione basata su 19 studi e tenendo conto di crescita, stato marziale, morbilità, atopia, sviluppo motorio, calo ponderale post-partum, amenorrea.

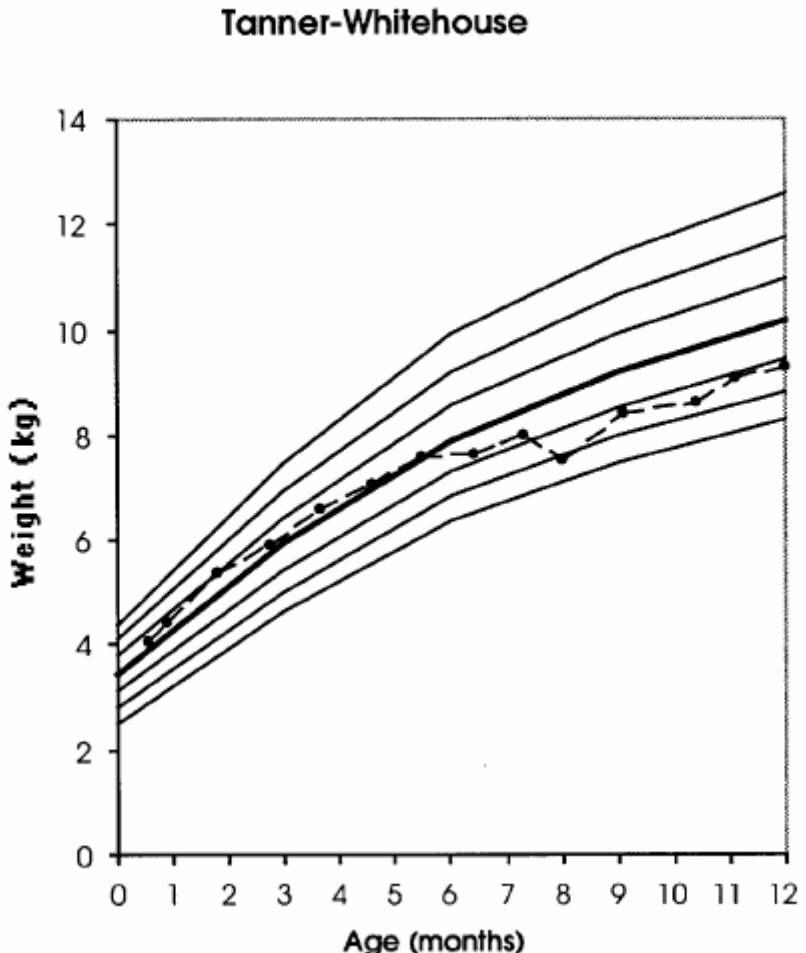
Acta Pædiatr 91: 1296–1300. 2002

Weight reference charts for British long-term breastfed infants

TJ Cole[1], AA Paul[2] and RG Whitehead[3]

Centre for Paediatric Epidemiology and Biostatistics[1], Institute of Child Health, London; Elsie Widdowson Laboratory[2], MRC Human Nutrition Research, Cambridge; Church End[3], Weston Colville, Cambridge, UK

ACTA PÆDIATR 91 (2002)



Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents
A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935.

Must A et al., N Engl J Med 1992; 327:1350

METHODS. We studied the relation between overweight and morbidity and mortality in 508 lean or overweight adolescents 13 to 18 years old who participated in the Harvard Growth Study of 1922 to 1935.

RESULTS. Overweight in adolescent subjects was associated with an increased risk of mortality from all causes and disease-specific mortality among men, but not among women. Overweight in adolescence was a more powerful predictor of these risks than overweight in adulthood.

CONCLUSIONS. Overweight in adolescence predicted a broad range of adverse health effects that were independent of adult weight after 55 years of follow-up.

La scelta dei primi alimenti diversi dal latte

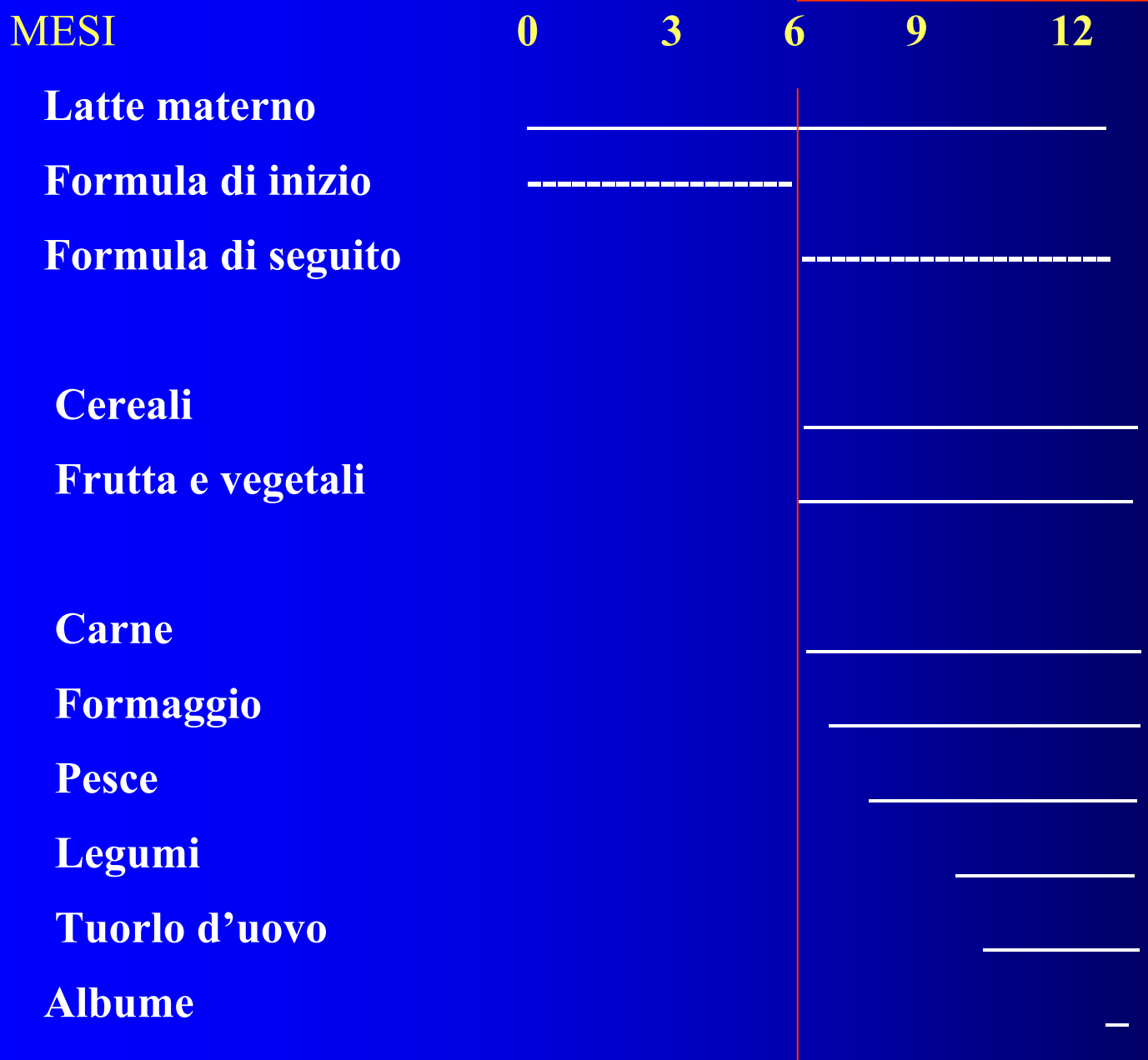
PERCHÉ SI DIVEZZA?

Sopravvenuta insufficienza dell'allattamento al seno esclusivo relativamente all'apporto di energia, proteine, ferro, zinco, vitamine (A, D)

Maturazione dei riflessi associati alla coordinazione motoria e alla deglutizione

NON per maturazione dei sistemi enzimatici digestivi

Divezzamento



COME SI DIVEZZA?

COMPLEMENTARE

LA DOMANDA È ESATTA O NON È ESATTA

SUPPLEMENTARE ?

Nei mammiferi c'è un prosequio esterno della vita endouterina durante il quale l'organismo in crescita viene progressivamente condotto ad una relativa autosufficienza.

Si potrebbe dire: passaggio da un'alimentazione ad assimilazione massima e molto specifica ad una che impegna maggiormente la nostra capacità adattativa all'ambiente → **autosufficienza**

L'aumento e la diversificazione delle richieste nutrizionali richiede un periodo di transizione durante il quale si fornisce un progressivo "complemento" alimentare che conduce ad una vera "sostituzione" della tipologia alimentare, perciò:

COME SI DIVEZZA?

prima…

COMPLEMENTARE

e poi…

SOSTITUIRE

PROGETTO PUER
1999/2000

Indagine estesa a tutto il territorio nazionale
sulla pratica dell'allattamento al seno
e sulle abitudini alimentari
in corso di divezzamento in Italia

Coordinatore: M. Giovannini
Clinica Pediatrica Ospedale San Paolo
Università degli Studi di Milano

PRIMI ALIMENTI SOLIDI INTRODOTTI NELLA DIETA

Alimento	percentuale*
Frutta	73.1
Cereali senza glutine	52.5
Vegetali	40.3
Carne	13.7
Latticini	9.2
Cereali con glutine	2.8

*percentuale totale >100 per alimentazioni combinate

ETÀ (MESI) DI INTRODUZIONE MEDIA DI ALIMENTI SOLIDI

Alimento	mediana	minimo	massimo
Frutta	4.3	1.6	7.7
Vegetali	5.0	2.3	8.1
Cereali senza glutine	5.2	2.3	8.4
Carne	5.5	2.7	11.8
Cereali con glutine	5.7	3.3	9.5
Derivati del latte	6.2	3.0	12
Legumi	7.5	2.9	11.2
Uova	8.5	5.2	12
Pesce	9.1	6.0	12
Qualsiasi alimento	**4.3**	**1.6**	**6.5**

ALIMENTI PREFERITI DAL BAMBINO ALL'ETA' DI 12 MESI

Alimento	Percentuale
Latte/latticini	**32.0**
yogurt/formaggi	13.3
latte vaccino	9.8
formula	6.2
latte materno	2.7
Pasta, riso	**23.8**
Frutta/verdura	**11.3**
Carne	**11.2**
Pesce	**4.0**
Uova	**1.7**
Altro	**7.5**
Non manifesta preferenze	**8.5**

Il problema dell'apporto proteico e degli acidi grassi

Trajectories of Growth among Children Who Have Coronary Events as Adults

David J.P. Barker, F.R.S., Clive Osmond, Ph.D., Tom J. Forsén, M.D., Eero Kajantie, M.D., and Johan G. Eriksson, M.D.

N ENGL J MED 353;17 WWW.NEJM.ORG OCTOBER 27, 2005

On average, adults who had a coronary event had been small at birth and thin at two ears of age and thereafter put on weight rapidly. This pattern of growth during childood was associated with insulin resistance in later life. The risk of coronary event was more strongly related to the tempo of childhood gain in BMI than to the BMI attained at any particular age.

Accelerazione della curva di crescita durante l'età pediatrica→ associata a condizioni di resistenza insulinica e cardiopatie

FIGURE 3–11 Both girls pictured are the same age. However, the child on the left consumed a high-protein diet over her lifetime. Genetics and protein consumption both impact overall height and growth rates

PEDIATRICS®

Trial on Timing of Introduction to Solids and Food Type on Infant Growth

Ketan C. Mehta, Bonny L. Specker, Sandra Bartholmey, Jacqueline Giddens and Mona L. Ho

Pediatrics 1998;102;569-573
DOI: 10.1542/peds.102.3.569

Methods. White infants ($n = 165$) were recruited before 3 months of age and were randomized to receive: 1) commercially prepared solid foods (commercial) from 3 to 12 months, 2) commercially prepared solid foods from 6 to 12 months, 3) parent's choice of solid foods (choice) from 3 to 12 months, or 4) parent's choice of solid foods from 6 to 12 months. Anthropometrics and body composition, using dual energy x-ray absorptiometry, were determined at 3, 6, and 12 months. Three-day diet diaries were completed at 3, 6, 9, and 12 months.

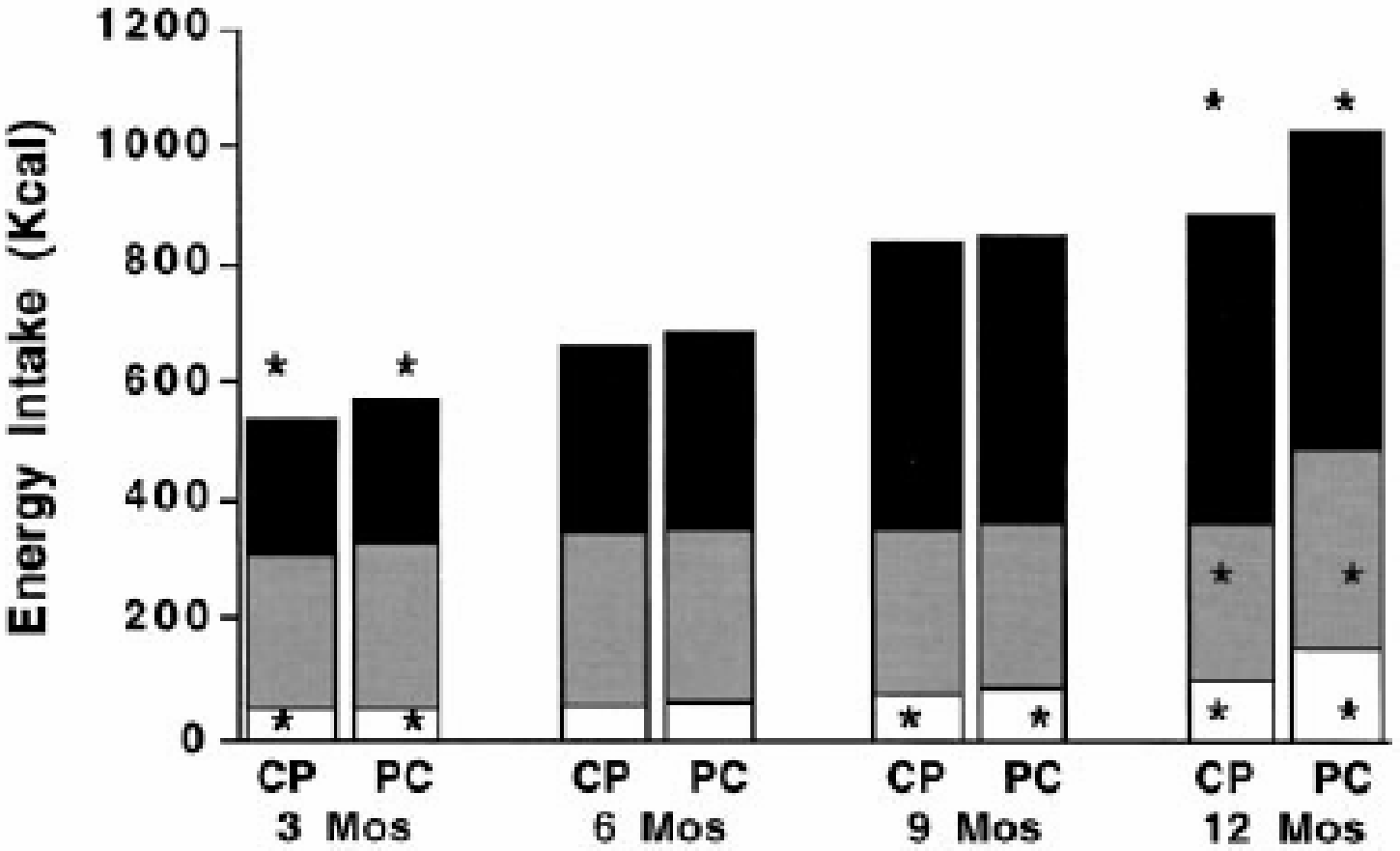
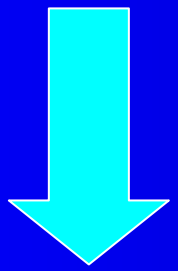


Fig 3. Distribution of total energy intake (solid foods plus milk) from protein, fat, and carbohydrate among infants in the commercially prepared solid foods group (CP) and parent's choice of solid foods group (PC) (*, significant difference between groups at a $P < .05$; □, protein; ▒, fat; ■, carbohydrate).

ACIDI GRASSI POLINSATURI

n-6

acido linoleico



delta6desaturasi

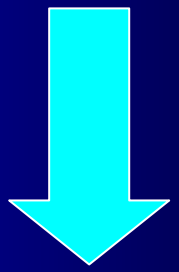
elongasi

delta5desaturasi

acido arachidonico

n-3

acido alfa-linolenico

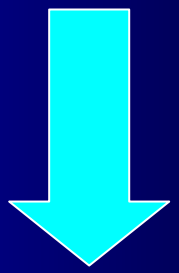


acido eicosapentaenoico

elongasi (doppia)

delta6 desaturasi

beta ossidazione



acido docosaesaenoico

CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI ALIMENTI

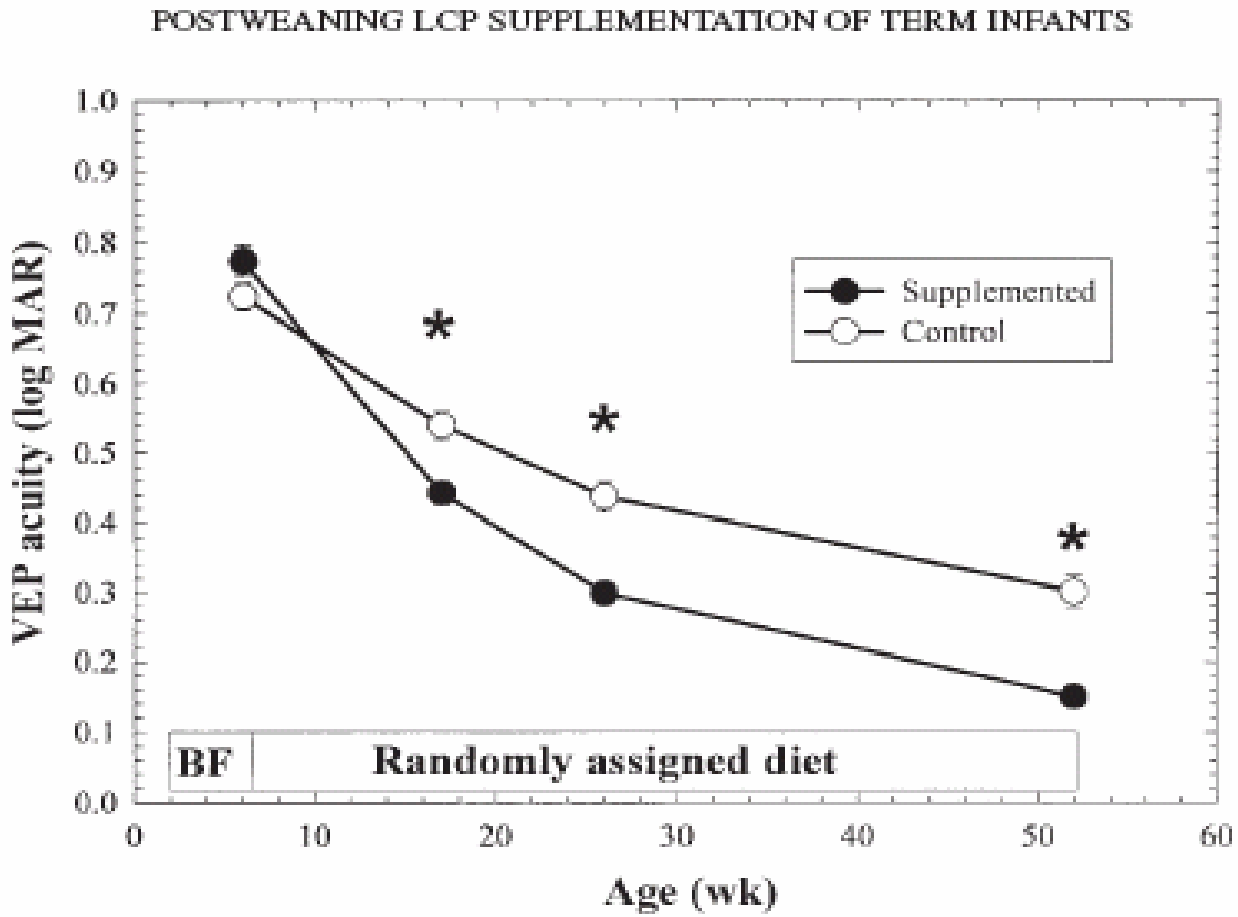
ALIMENTI	18:2 n-6	18:3 n-3	18:3 n-6	18:4 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:6 n-
Latte materno							
Latte vaccino							
Carne bovina							
Uova							
Pesce azzurro							
Pesci mari freddi							
Pesci acqua dolce							
Vegetali a foglia							
Alghe							
Legumi							
Cereali							

CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI OLI

ALIMENTI	18:2 n-6	18:3 n-3	18:3 n-6	18:4 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:6 n-
Girasole							
Mais							
Oliva							
Soia							
Canola							
Pesce							
Enotera							
Borragine							
Ribes nero							

A randomized controlled trial of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of formula in term infants after weaning at 6 wk of age[1–3]

Eileen E Birch, Dennis R Hoffman, Yolanda S Castañeda, Sherry L Fawcett, David G Birch, and Ricardo D Uauy



Conclusion: The results suggest that the critical period during which the dietary supply of LCPs can influence the maturation of cortical function extends beyond 6 wk of age. *Am J Clin Nutr* 2002;75:570–80.

Possibili soluzioni ?

- Latte materno anche durante il divezzamento
- Se il latte materno viene a mancare introdurre una formula adeguata dal punto di vista nutrizionale e funzionale
- Proseguire l'assunzione di latti a ridotto contenuto proteico fino a 24 mesi
- Controllare l'assunzione di polinsaturi attraverso latte materno, formule supplementate, alimenti naturali

L’integrazione minerale e vitaminica dei cibi solidi

Contenuto di ferro negli alimenti e biodisponibilità

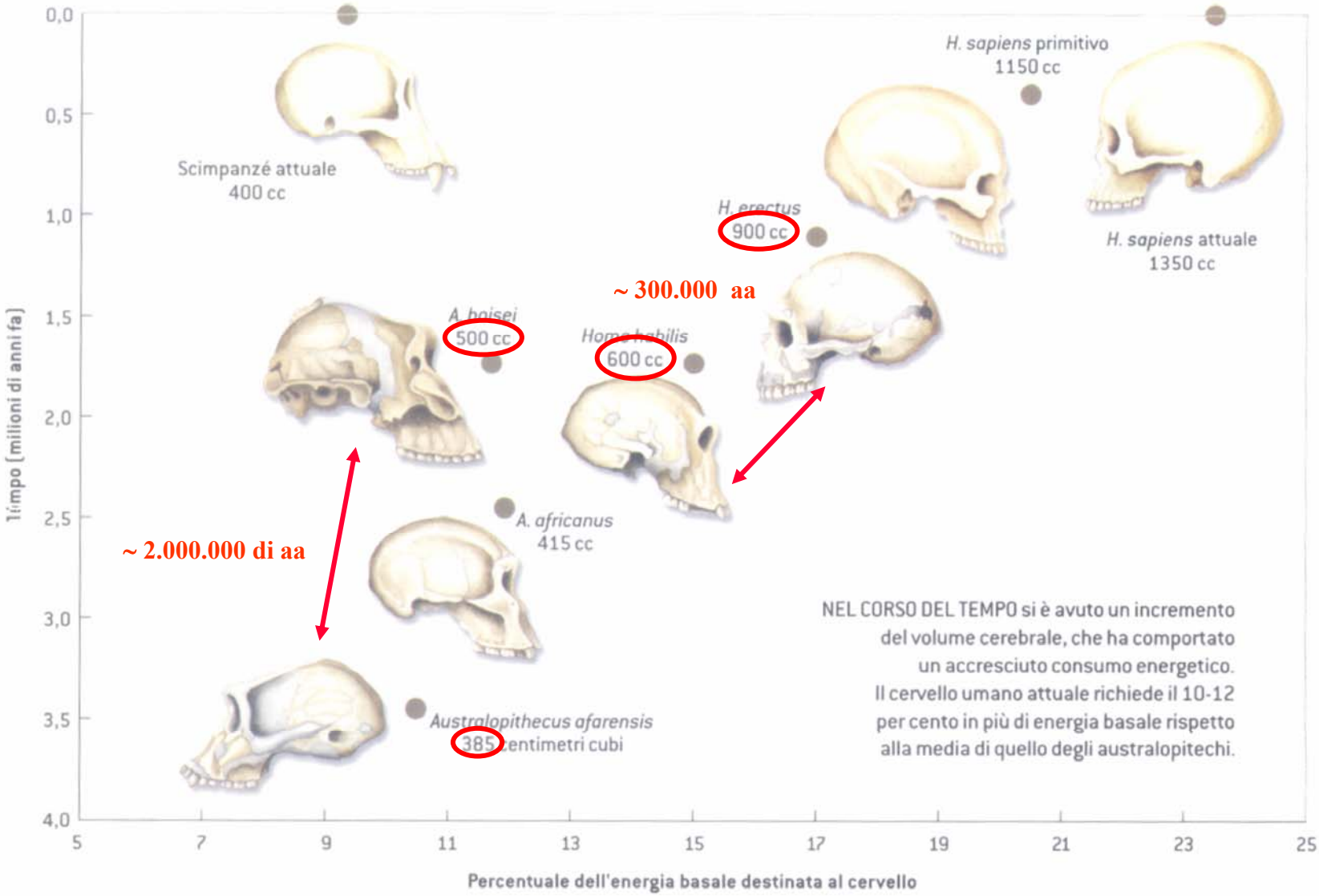
Alimento	Fe mg/100g	Assorbimento %	Fe assorbito microg/100g
Latte materno	0.04	50	20
Formula fortificata	0.6	20	120
Latte vaccino	0.02	10	2
Carne bovina	1.2	23 (eme)	
	1.8	8 (non-eme)	460 (totale)
Cereali fortificati	12	4	480

Ma l'uomo……

…… è un carnivoro ?

FERRO NELL'INFANZIA

- Un apporto ottimale di ferro nell'infanzia si associa positivamente ad indici di crescita e di sviluppo psicointellettivo
- L'effetto non è dose-dipendente
- Sembra importante assicurare una assunzione "ottimale"
- La supplementazione può avere effetti "funzionali" in popolazioni "a rischio" (prematuri, paesi in via di sviluppo, classi sociali svantaggiate….)
- Fabbisogno tra 6 e 12 mesi: 6-8 mg/die per un assorbimento di 0.75-1 mg di ferro


0,0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
Tempo (milioni di anni fa)
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
Percentuale dell'energia basale destinata al cervello
Scimpanzé attuale
400 cc
H. sapiens primitivo
1150 cc
H. sapiens attuale
1350 cc
H. erectus
900 cc
~ 300.000 aa
A. boisei
500 cc
Homo habilis
600 cc
A. africanus
415 cc
~ 2.000.000 di aa
Australopithecus afarensis
385 centimetri cubi
NEL CORSO DEL TEMPO si è avuto un incremento del volume cerebrale, che ha comportato un accresciuto consumo energetico. Il cervello umano attuale richiede il 10-12 per cento in più di energia basale rispetto alla media di quello degli australopitechi.
Cornelia Blik

Nessuno sa cosa sia successo di preciso all'origine di questo fenomeno, ma sappiamo però cosa ha permesso che si attuasse.

PREMESSO CHE Un cervello voluminoso consuma molta energia (il nostro consuma 16 volte più del tessuto muscolare per unità di peso).

E per svilupparsi adeguatamente necessita di fornitura di energia in modo costante.

L'inaridimento progressivo del territorio africano aveva aumentato la pressione evolutiva sugli ominidi: un ramo di questi (Australopitechi) si specializzò nella masticazione e triturazione fine delle erbe, per ricavarne il massimo nutrimento possibile in ogni periodo dell'anno.

Ma un altro ramo, a tutt'oggi a noi sconosciuto, si specializzò nell'integrare gran parte della propria dieta con la carne di animali che seguiva e cacciava, favoriti dalla capacità di spostarsi per lunghi tratti con basso dispendio energetico.

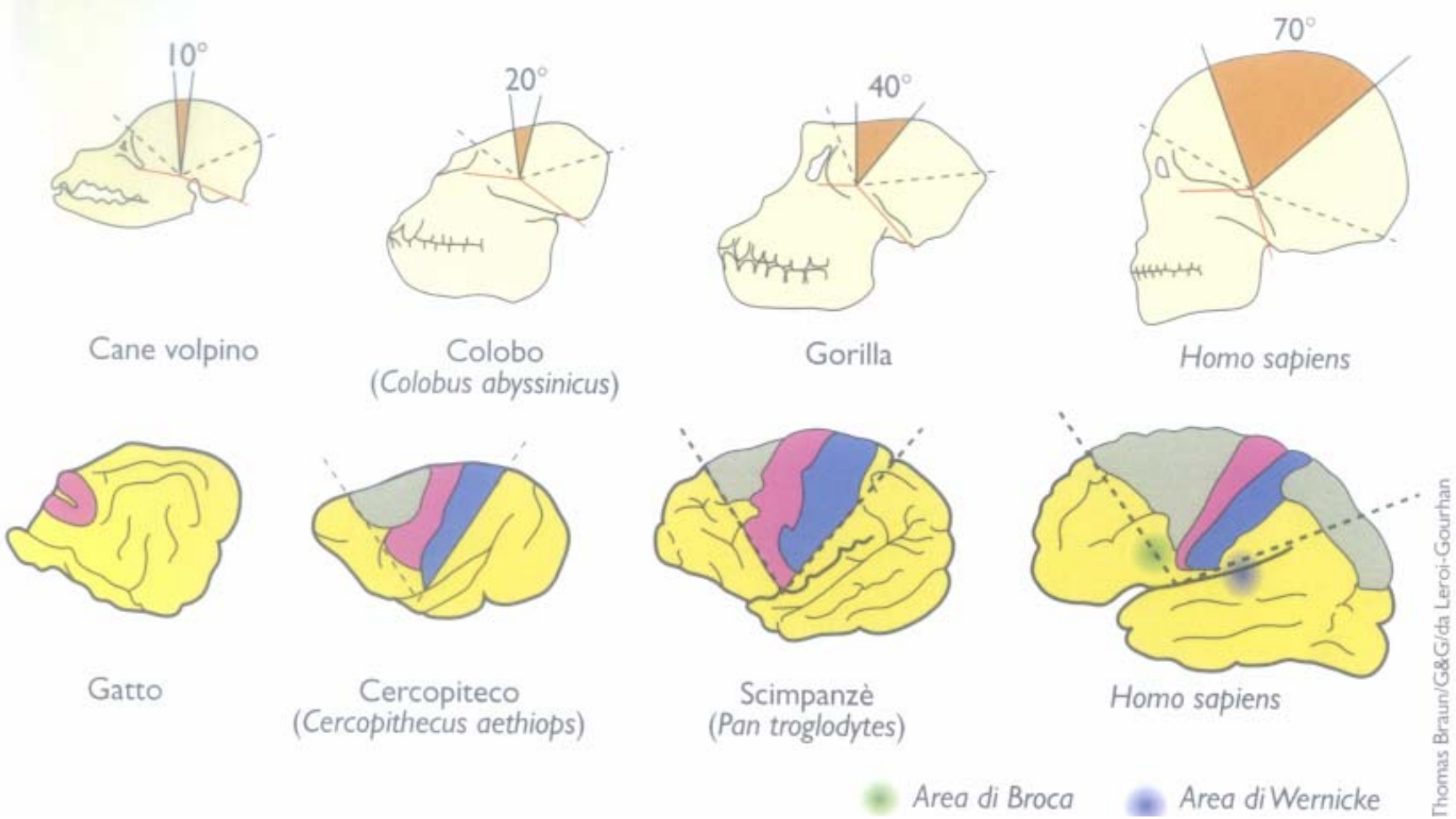
La caccia aveva garantito non solo un'integrazione stabile del cibo fornito dalla foresta e dalla savana, ma anche una migliore qualità e ricchezza della dieta stessa rispetto a quella degli australopitechi.

Questa maggiore disponibilità energetica e migliore tipologia alimentare ha permesso lo sviluppo rapido del cervello, probabilmente a sua volta stimolato da una aumentata attività sia cognitiva che creativa (strategie di caccia, comportamento sociale più complesso).

Ma questa potenzialità a svilupparsi, apparentemente assente negli altri animali, da cosa derivava?

Consideriamo un punto importante

- Con la stazione eretta la posizione spaziale della colonna vertebrale mutò radicalmente cosicché il cranio si trovò "appoggiato" al di sopra di essa e non più attaccato alla sua estremità anteriore.



Evoluzione del pensiero.
Poiché la volta cranica corrisponde nell'uomo alla superficie effettiva dell'encefalo, si può dire che il fenomeno di evoluzione cerebrale più notevole è costituito dall'aumento di superficie della corteccia nelle regioni fronto-parietali medie. L'illustrazione mostra l'apertura del ventaglio corticale nel corso delle fasi dell'evoluzione posturale. Le aree di Broca e Wernicke nel cervello di Homo sapiens sono le aree di rappresentazione del linguaggio.

Il Fe nel cervello si ritrova principalmente a livello del nucleo caudato, del putamen, del pallido e della sostanza nigra; corteccia e cervelletto ne contengono poco. British Nutrition Foundation 1995

Il Fe nel cervello è un cofattore essenziale per la sintesi di dopamina, serotonina, catacolamine, γ-aminobutirrico e della mielina (gli oligodentrociti e le cellule microgliali contengono molto Fe, Transferrina, TsR [serum Transferrin Receptors] e Ferritina). Kretchmer 1996, British Nutrition Foundation 1995, Dallman 1975

Il periodo di maggior rischio di *carenza di ferro* nell'infanzia è fra 6 e i 18 mesi e si sovrappone al periodo critico di sviluppo cerebrale. Ruiz 1990

Una *carenza di ferro* durante la primissima infanzia potrebbe perciò associarsi ad alterazioni dello sviluppo cerebrale.

Carne e ferro nel divezzamento

- Associazione positiva tra ferritina serica ed assunzione di carne tra 6 e 9 mesi

Michaelsen et al, Acta Paediatr 1994;84:1035

- A 8 mesi, studio di intervento su 41 bambini randomizzati: 27 g/die vs 10 g/die di carne per due mesi, valori di emoglobina più stabili

Engelmann MD et al, J Pediatr Gastroenterol Nutr 1998;26:26

- A 10 mesi, studio con isotopi stabili su 8 bambini: l'aggiunta di 25 grammi di carne a 100 grammi di purea vegetale aumenta di 2.7 volte il ferro assorbito

Engelmann MD et al, Pediatr Res 1998;43:768

La carne

Carne fresca

o

prodotto industriale ?

ENO PRECOCE, ALLEVATORI NEL MIRINO - *La Stampa* 04/01/2003

L DUBBIO E' CHE A PROVOCARLO SIA CARNE TRATTATA CON ESTROGENI *Coinvolti nelle dagini con i produttori di omogeneizzati* - Giorgio Ballario

ono ormai **250 i casi di telarca** sui quali sta indagando la Procura di Torino. E dopo aver scandagliato in ngo e in largo il settore dei cibi omogeneizzati per bambini, l'attenzione degli investigatori si rivolge desso sui produttori e sui commercianti all'ingrosso di carne. Da un'attenta analisi condotta nei mesi scorsi alla polizia giudiziaria del procuratore aggiunto Raffaele Guariniello, è infatti emerso che la maggior parte ei casi di seno precoce viene diagnosticata quando i bambini (in gran parte femminucce, ma ci sono anche asi sporadici di maschietti) lasciano i cibi omogeneizzati e incominciano ad essere nutriti con carne comun omprata nelle macellerie e nei supermercati. Nel mirino di Guariniello sono quindi finiti svariati allevamen emontesi e del resto d'Italia e alcune catene fornitrici di carni di vitello, pollo, tacchino, agnello e coniglio li ispettori della Procura e i carabinieri del Nas dovranno accertare l'effettiva genuinità delle carni (spesso ertificate con noti marchi di garanzia) e scoprire se non venga fatto uso di mangimi proibiti e sostanze nabolizzanti. Numerosi studi scientifici mettono infatti in relazione l'insorgere del telarca (cioè ingrossamento anomalo delle ghiandole mammarie in bambine molto piccole) con l'assunzione di estrogen anabolizzanti. **Dallo studio, svolto dalla Procura su 109 casi di telarca registrati fra il 2002 e il 2003, sulta che in 48 bimbi (vale a dire quasi il 50 per cento) il disturbo si è manifestato subito dopo il assaggio da un'alimentazione a base di omogeneizzati a una dieta «normale», con carni bianche e osse, acquistate dalle mamme nelle macellerie di Torino e provincia.** Nell'81 per cento dei casi, omunque, la sintomatologia è stata riscontrata dopo l'abbandono dell'allattamento con latte materno o tificiale. Nel corso del 2003 il procuratore Guariniello ha già effettuato controlli in alcuni stabilimenti di roduzione di omogeneizzati per neonati, scoprendo che talvolta gli slogan pubblicitari di note industrie imentari non sono poi così veritieri, soprattutto per quanto riguarda i controlli di qualità sulla carne. **Lo udio arrivato in questi giorni sulla scrivania del magistrato, però, sembra spostare l'attenzione dai roduttori di omogeneizzati agli allevatori e ha costretto la Procura a rettificare il tiro.** Oltre a rocedere alle verifiche negli allevamenti e presso i grossisti di carne, Guariniello ha segnalato il problema a inistero della Salute, sollecitando controlli a vasto raggio sull'intero territorio nazionale.

Contenuto di zinco negli alimenti

Il contenuto di zinco negli alimenti presenta una grande variabilità, in particolare negli alimenti di origine animale

alimento	**mg/100g**
albume	0.02
latte materno	0.12
pollo	1
manzo	8

ZINCO NELL'INFANZIA

- Condizione e ruolo analoghi al ferro (associazione con indici di crescita e di sviluppo non dose-dipendenti, importante un limite ottimale, effetto positivo di supplementazione in popolazioni a rischio)
- Allattati al seno prematuri più esposti?
- Fabbisogno tra 6 e 12 mesi: 5 mg/die
- Assorbimento variabile dal 15% (diete ad elevato tenore di cereali non raffinati, non estrusi) al 50% (diete ad elevato tenore di cereali raffinati e carne) dello zinco assunto

ZINCO NELL'INFANZIA

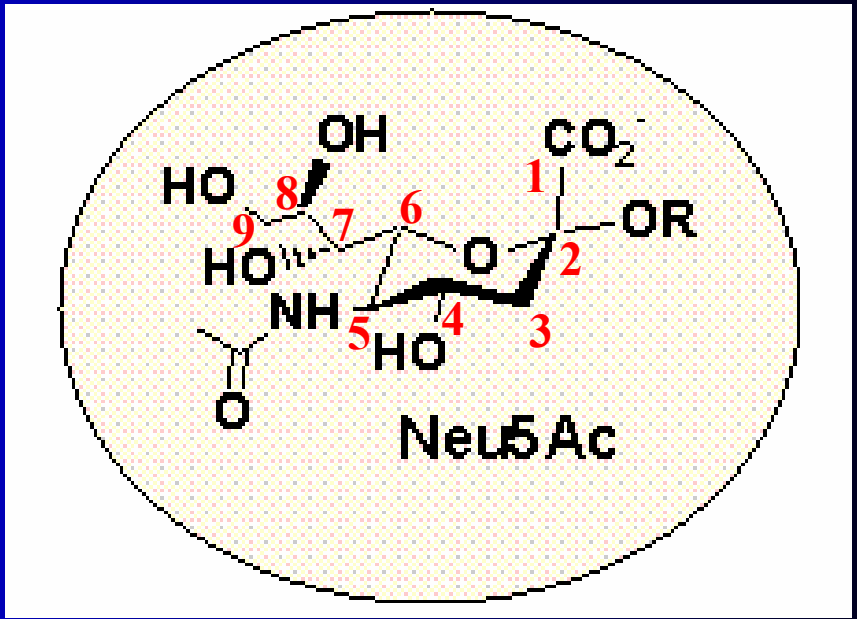
In un recente lavoro di Castillo un supplemento di Zn versus placebo per tutto il primo anno di vita non ha mostrato differenze significative all'età di 12 mesi per quanto riguarda peso, altezza e peso in rapporto all'altezza. Castillo 2001

Diverso il discorso sullo sviluppo psicomotorio; nei supplementati infatti:

1. A 12 mesi di età → minore quantità di soggetti con punteggio di sviluppo mentale <100.
2. A 12 mesi di età → punteggi più alti nei test di valutazione della qualità motoria. Castillo 2001

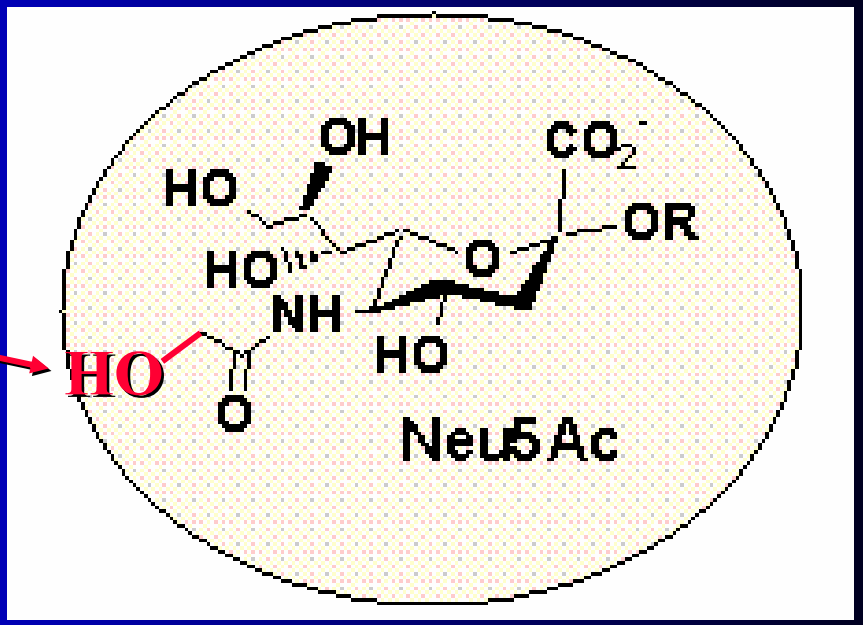
Acido Sialico

L' acido Sialico, noto anche come acido N-acetil-neuraminico, è un costituente fondamentale dei fosfolipidi cerebrali e in particolare dei gangliosidi e delle glicoproteine. Gli oligosaccaridi del latte materno contengono acido Sialico. L'a. Sialico e gli LCPUFA sono elementi interdipendenti per la costruzione dei tessuti nervosi implicati nelle funzioni cognitive superiori.



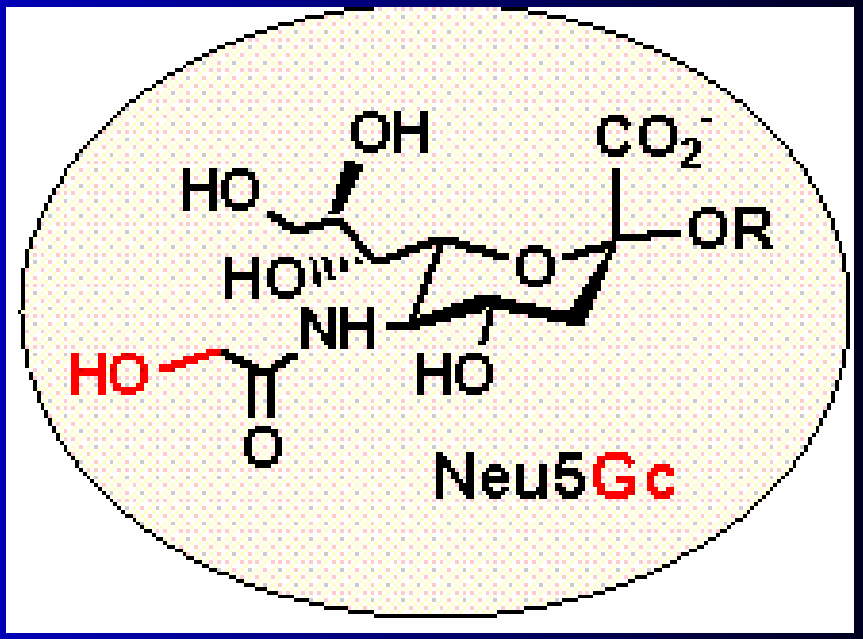
Nella corteccia frontale dei lattanti allattati al seno sono state trovate quantità significativamente maggiori di a. Sialico legato a gangliosidi e glicoproteine rispetto a quelle di lattanti alimentati con formule; questo suggerisce una maggiore sinaptogenesi e differenze dello sviluppo neurologico Wang,, 2003·

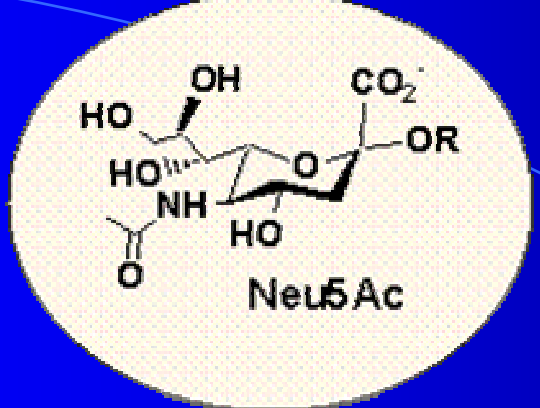
Nell'uomo, contrariamente a tutti gli altri animali, esclusi i polli, non è attivo l'enzima **Neu5Ac-Idrossilasi**, che aggiunge un idrossile al gruppo acilico dell'acido sialico, trasformandolo in un altro tipo di acido sialico, l'acido **Neu5Gc** (N-glicolilneuraminico).

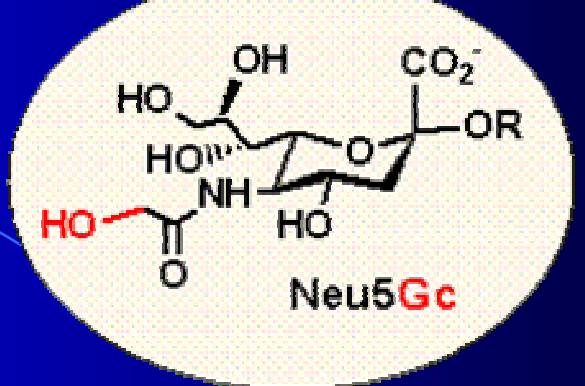


La perdita di attività dell'enzima, da studi su ossa fossili Varki 2002 Chou 2002, era già presente nell'uomo di Neanderthal, ma è avvenuta dopo la divergenza della linea evolutiva dell'uomo da quella degli altri primati (analisi trasposonica) Chou 2002. Questo sembra indicare che la coesistenza di entrambi i tipi di acido sialico **impedisce *l'evoluzione cerebrale***

Varki 2002, Yarema 2002-2006







mmm, sugar

damn that OH group!!

Da: Kevin J Yarema:
The Sialic Acid Pathway
in Human Cells.
John Hopkins University, 200