

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?

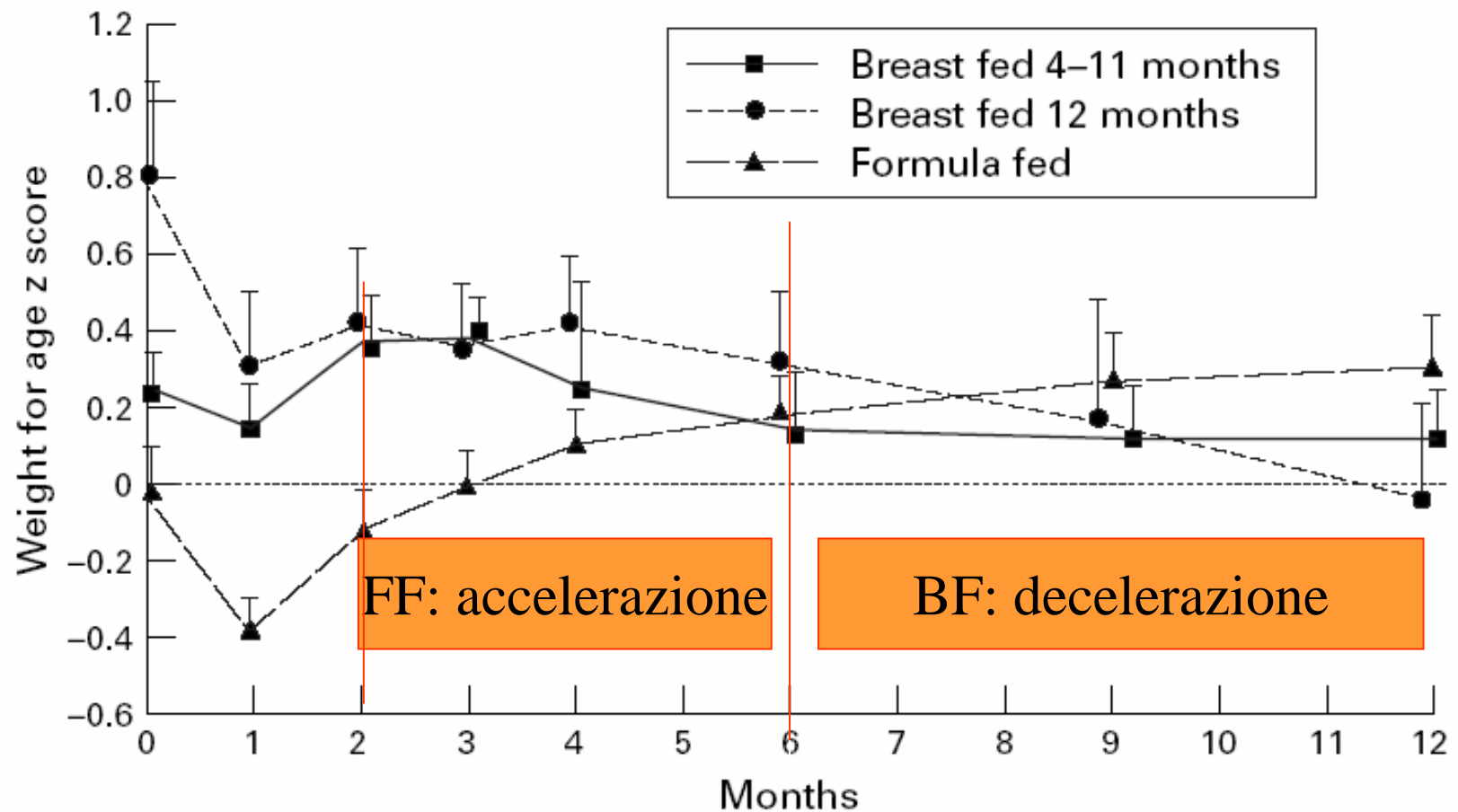
Tra il quarto ed il sesto mese compiuto?

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.

Growth patterns of breastfed and formula-fed Italian infants: an Italian Study

Agostoni C et al, Arch Dis Child 1999; 81: 395



Dati consistenti con l'unico disegno di studio "randomizzato"
Kramer et al, Pediatrics 2002;110:343

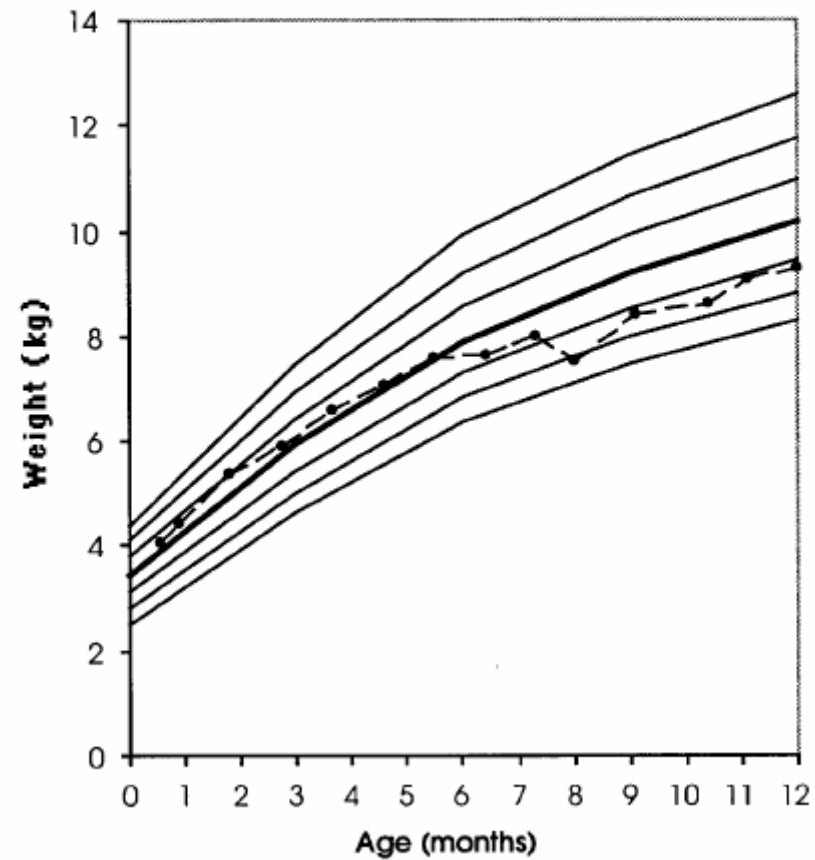
Weight reference charts for British long-term breastfed infants

TJ Cole¹, AA Paul² and RG Whitehead³

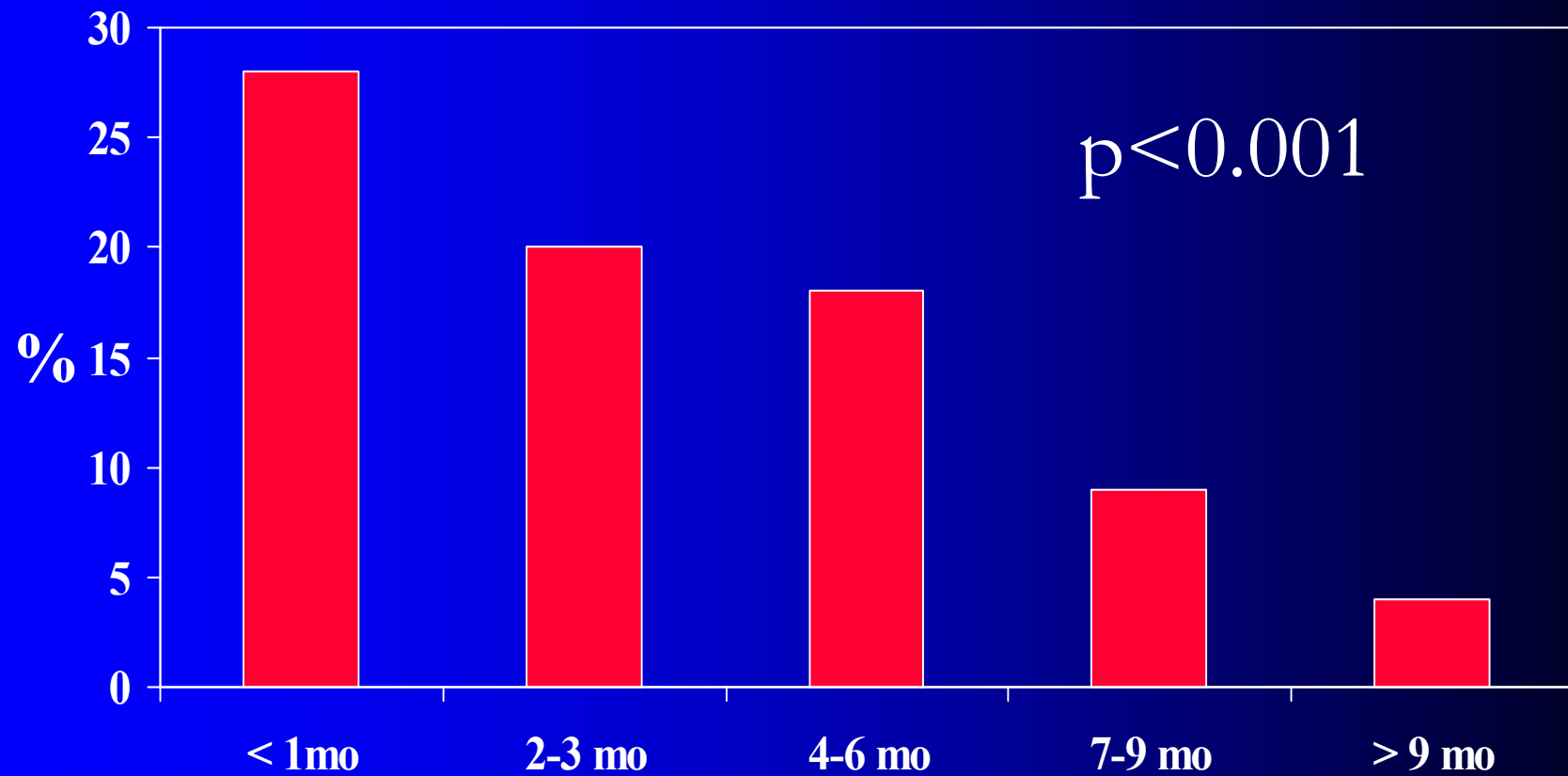
Centre for Paediatric Epidemiology and Biostatistics¹, Institute of Child Health, London; Elsie Widdowson Laboratory², MRC Human Nutrition Research, Cambridge; Church End³, Weston Colville, Cambridge, UK

ACTA PÆDIATR 91 (2002)

Tanner-Whitehouse



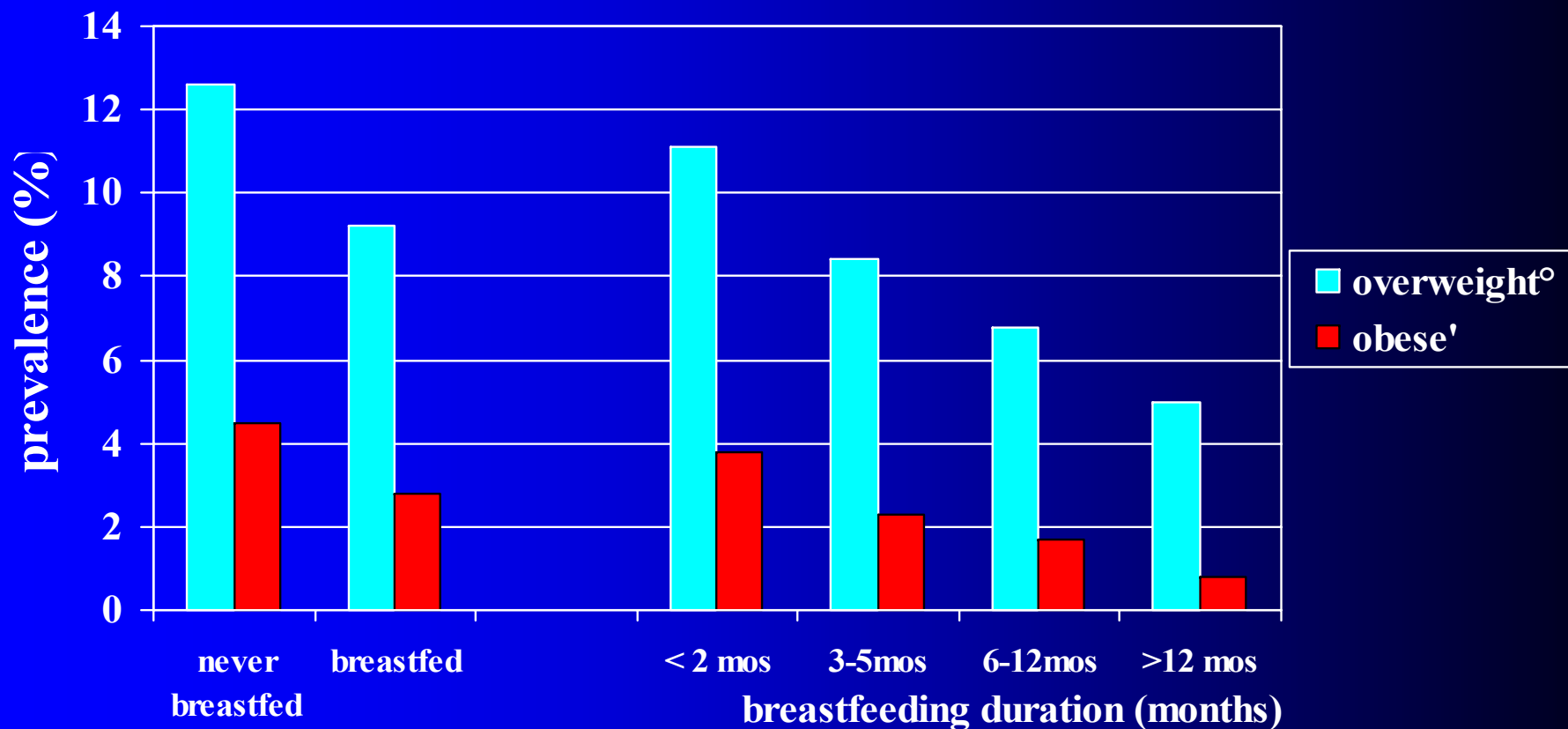
% di soggetti di età adulta
con quoziente intellettuale sub-ottimale (<90)
(Michaelsen K et al, JAMA 2002; 287:2365)



Allattamento al seno e prevalenza di sovrappeso e obesità

in 9357 bambini di età compresa tra 5 e 6 anni

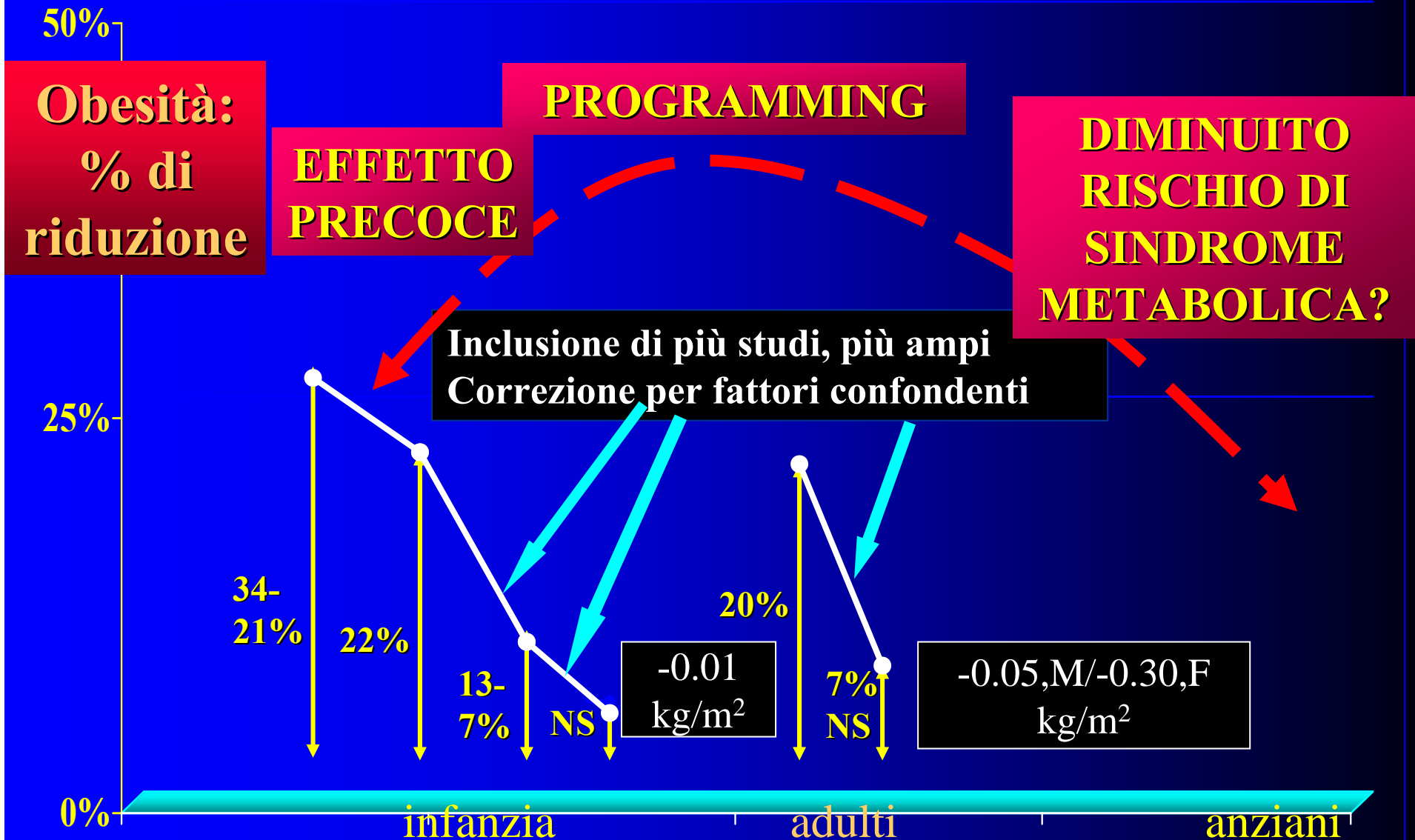
(Von Kries R et al, BMJ 1999; 319:147)



sovrappeso : BMI > 90° percentile per età e sesso

obesità: BMI > 97° percentile per età e sesso

Vantaggio allattamento al seno vs formula: ipotesi della decelerazione di crescita



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

MESI

0

3

6

9

12

Latte materno



Formula di inizio



Formula di seguito



Cereali



Frutta e vegetali



Carne



Formaggio



Pesce



Legumi



Tuorlo d'uovo



Albume



COME SI DIVEZZA?

COMPLEMENTARE

LA DOMANDA 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
combinare

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

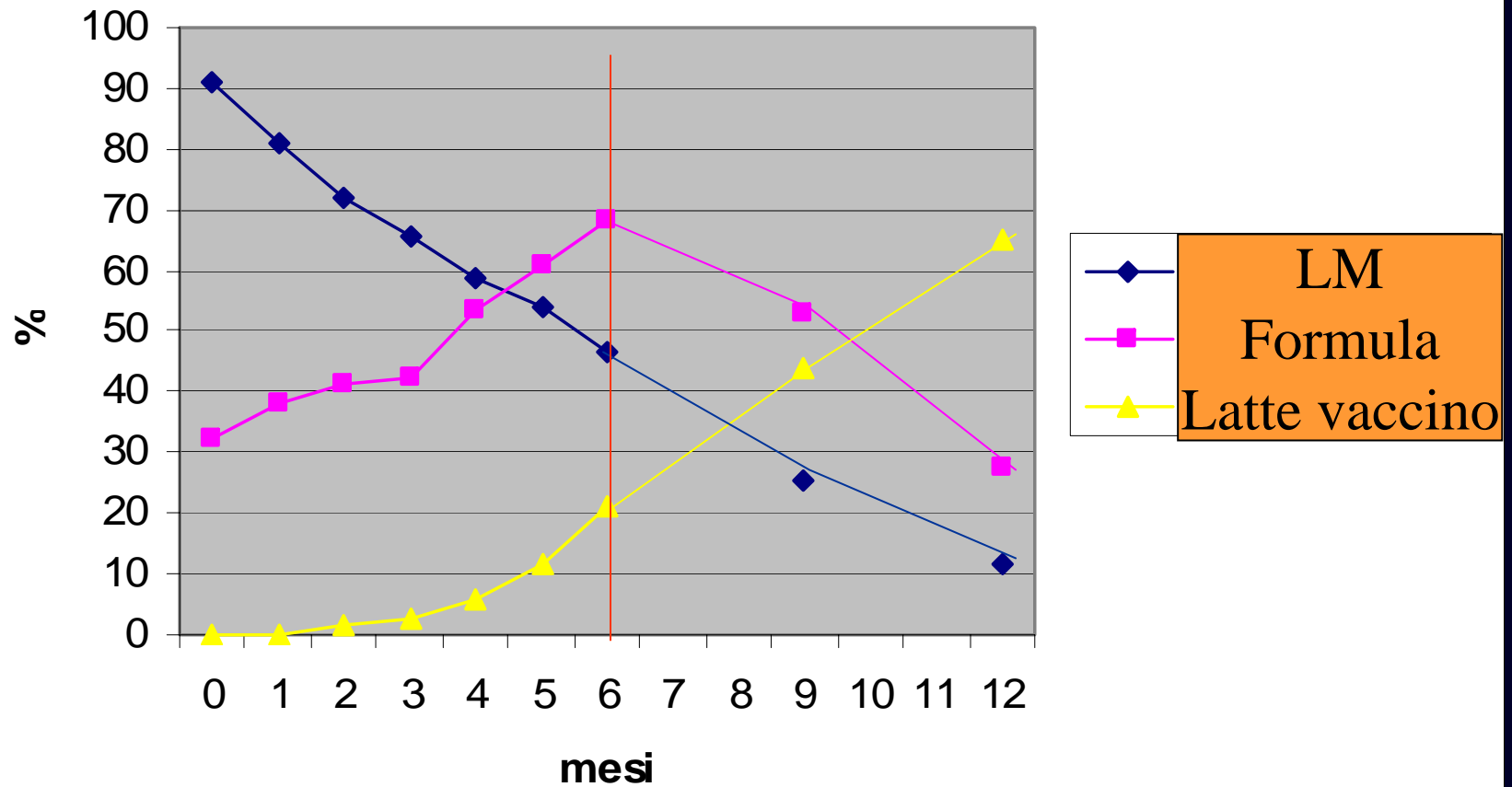
ALL'ETA' DI 12 MESI

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

Assunzione di latte nei primi 12 mesi in Italia- Puer Project

Giovannini M et al, Acta Paediatr 2003; 92: 357



500 ml latte vaccino = 18 grammi proteine
= 7.2% energia in una dieta di 1000 kcal

Assunzioni medie in studi sulla associazione proteine/obesità

Autore	En kcal	Prot %	Età	N
Rolland-Cachera 1995 <i>Int J Obes 19:573</i>	<u>1397</u>	<u>16.3</u>	24 mos	112
Scaglioni 2000 <i>Int J Obes 24:777</i>	840	<u>20</u>	12 mos	147
Dorosty 2000 <i>Pediatrics 105: 1115</i>	1132	14.6	18ms	889
Gunnarsdottir 2003 <i>Int J Obes 23:1523</i>	875*	<u>16</u>	9-12ms	90
Hoppe 2004 <i>Am J Clin Nutr 79:494</i>	740	13.5	9ms	142
Scaglioni 2004 <i>Acta Paediatrica 93:1596</i>	1080	10.2	12 mos	97

*calcolato

Associazioni proteine/obesità

Autore	Prot%	Età	Osservazione:	P
Rolland-Cachera 1995 <i>Int J Obes 19:573</i>	<u>16.6</u>	24 ms	EAR	<0.05
Scaglioni 2000 <i>Int J Obes 24:777</i>	<u>22</u>	12 ms	5 anni	<0.05
Dorosty 2000 <i>Pediatrics 105: 1115</i>	14	18 ms	EAR	NS
Gunnarsdottir 2003 <i>Int J Obes 23:1523</i>	<u>17</u> ♂	9/12 ms	6 anni	<0.05
Hoppe 2004 <i>Am J Clin Nutr 79:494</i>	13 ♀ 14 ♂	9 ms	10 anni	NS
Scaglioni 2004 <i>Acta Paediatrica 93:1596</i>	14	12 mos	8anni	NS

EAR: early adiposity rebound

Proteine : effetto positivo su crescita o aumento del rischio di obesità?

Aumento della assunzione di proteine →

Aumento della secrezione di insulina e fattori di crescita → in particolare IGF-I

Nelle fasce a più elevata assunzione proteica tra 8 e 24 mesi → ripresa dell'aumento del BMI (kg/m^2)

a 2-3 anni (precoce “adiposity rebound”, normalmente osservato a 5-6 anni)

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 years of age and thereafter put on weight rapidly. This pattern of growth during childhood was associated with insulin resistance in later life. The risk of coronary events was more strongly related to the tempo of childhood gain in BMI than to the BMI attained at any particular age.

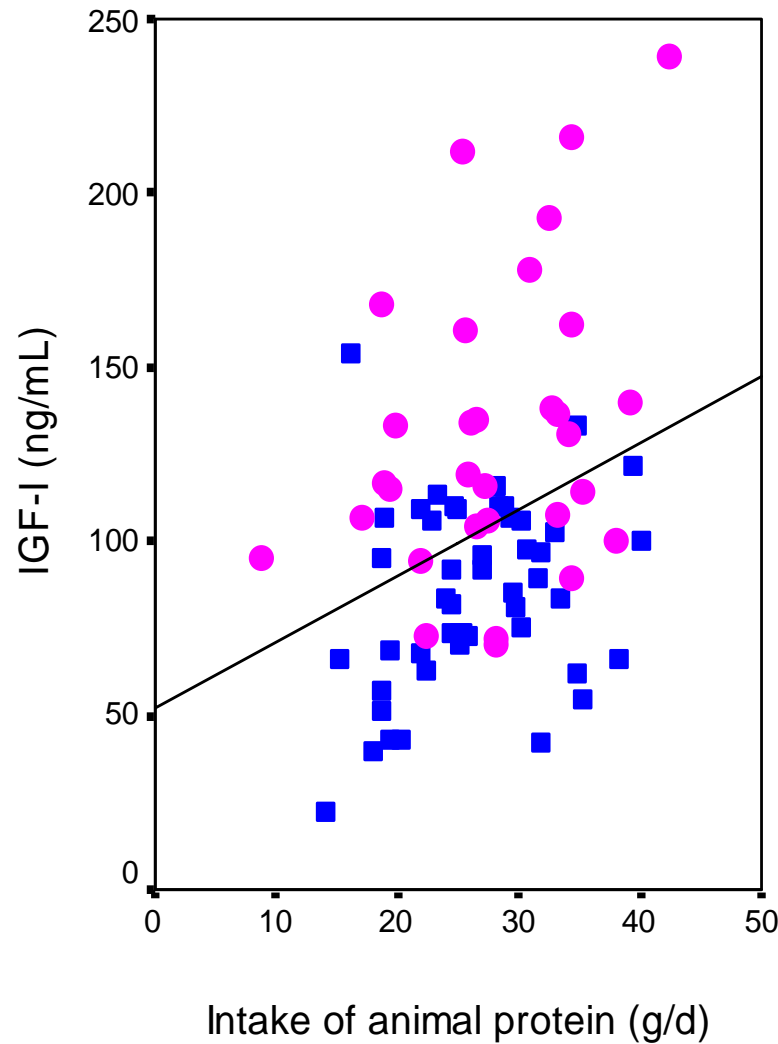
Accelerazione della curva di crescita durante l'età pediatrica →
associata a condizioni di resistenza insulinica e cardiopatie

Quali proteine implicate?

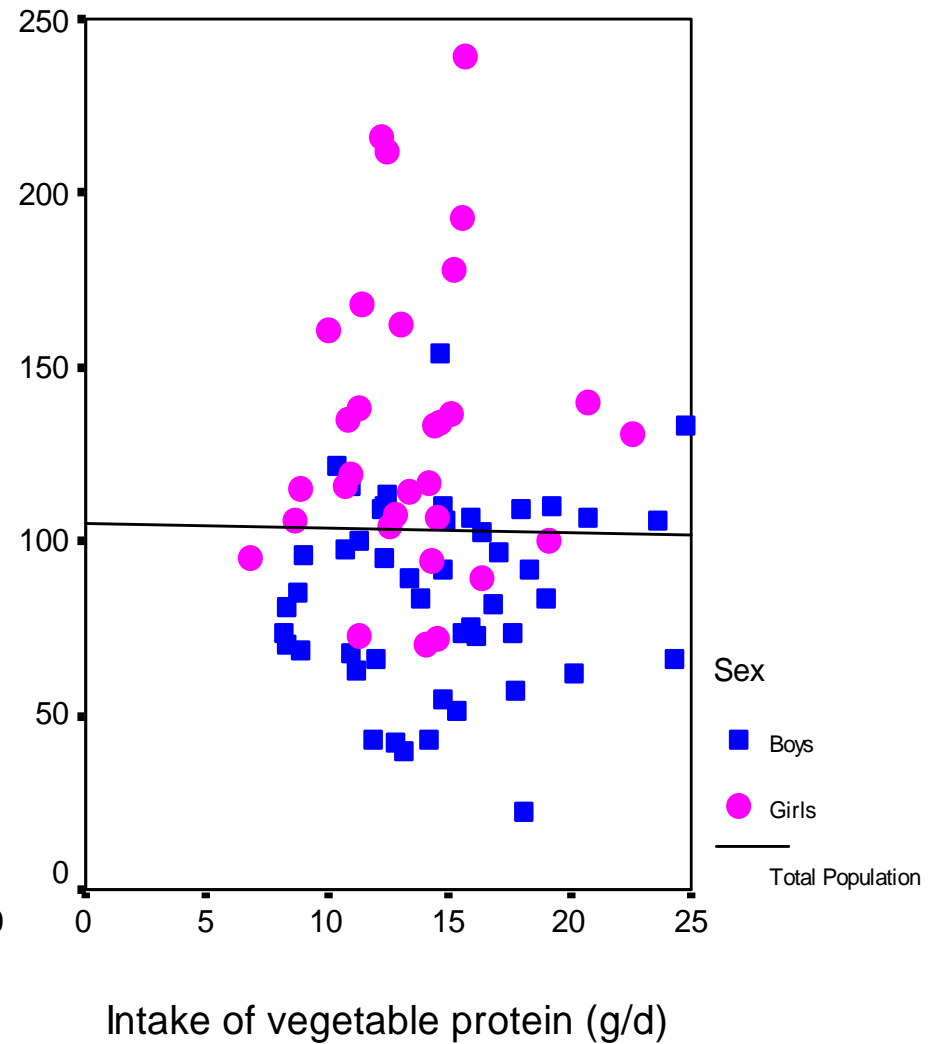
- Proteine animali o proteine vegetali?
 - Quali alimenti?

Osservazione su 90 bambini danesi a due anni e mezzo

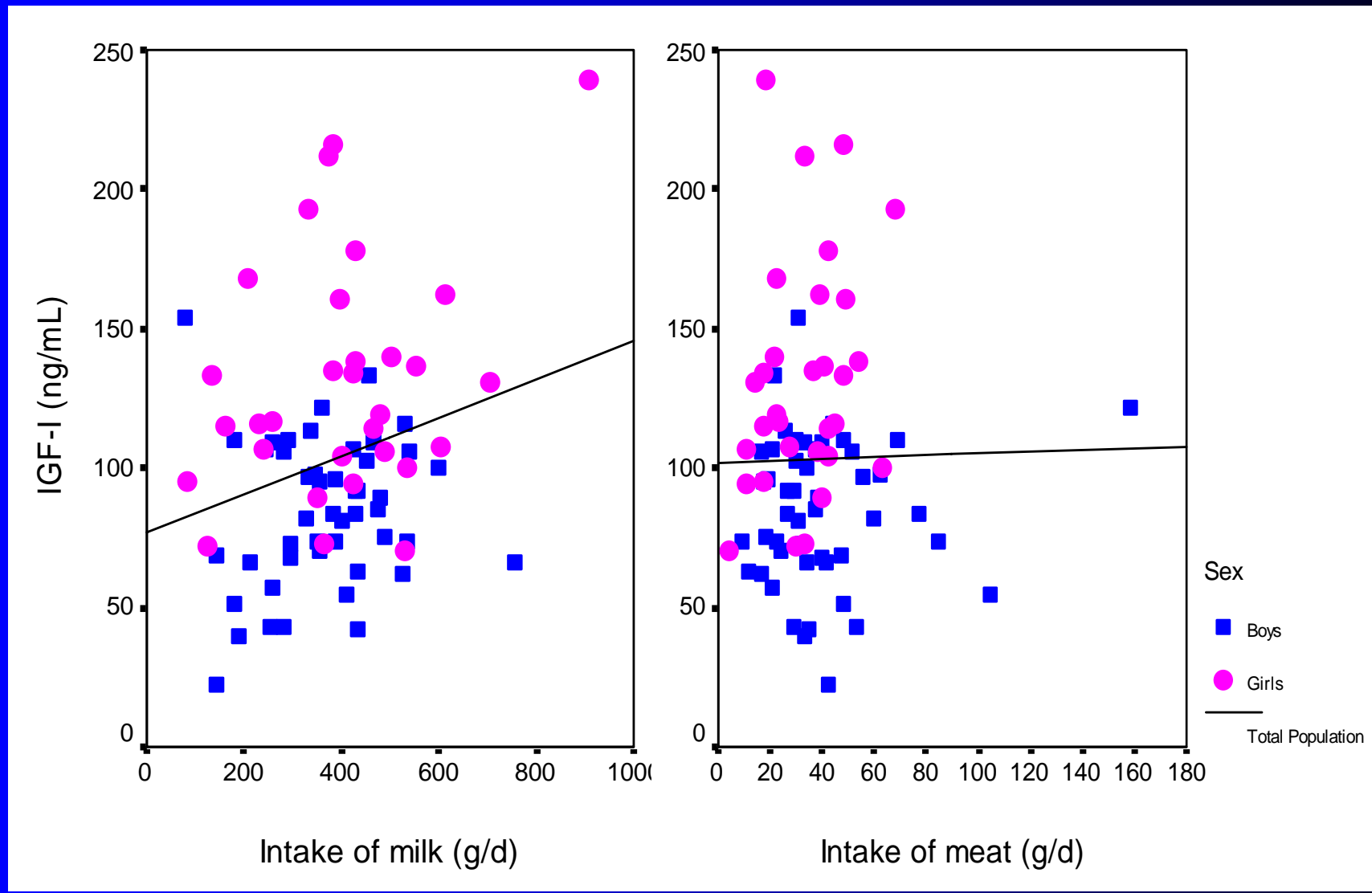
Michaelsen K et al, AJCN 2004; 80: 447



$r=0.31, p=0.006$



$r=0.07, p=0.55$



$r=0.24, p=0.03$

$r=0.12, p=0.31$

Aumento del consumo di latte da 200 a 600 ml = 30% aumento di IGF-1



.....
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.

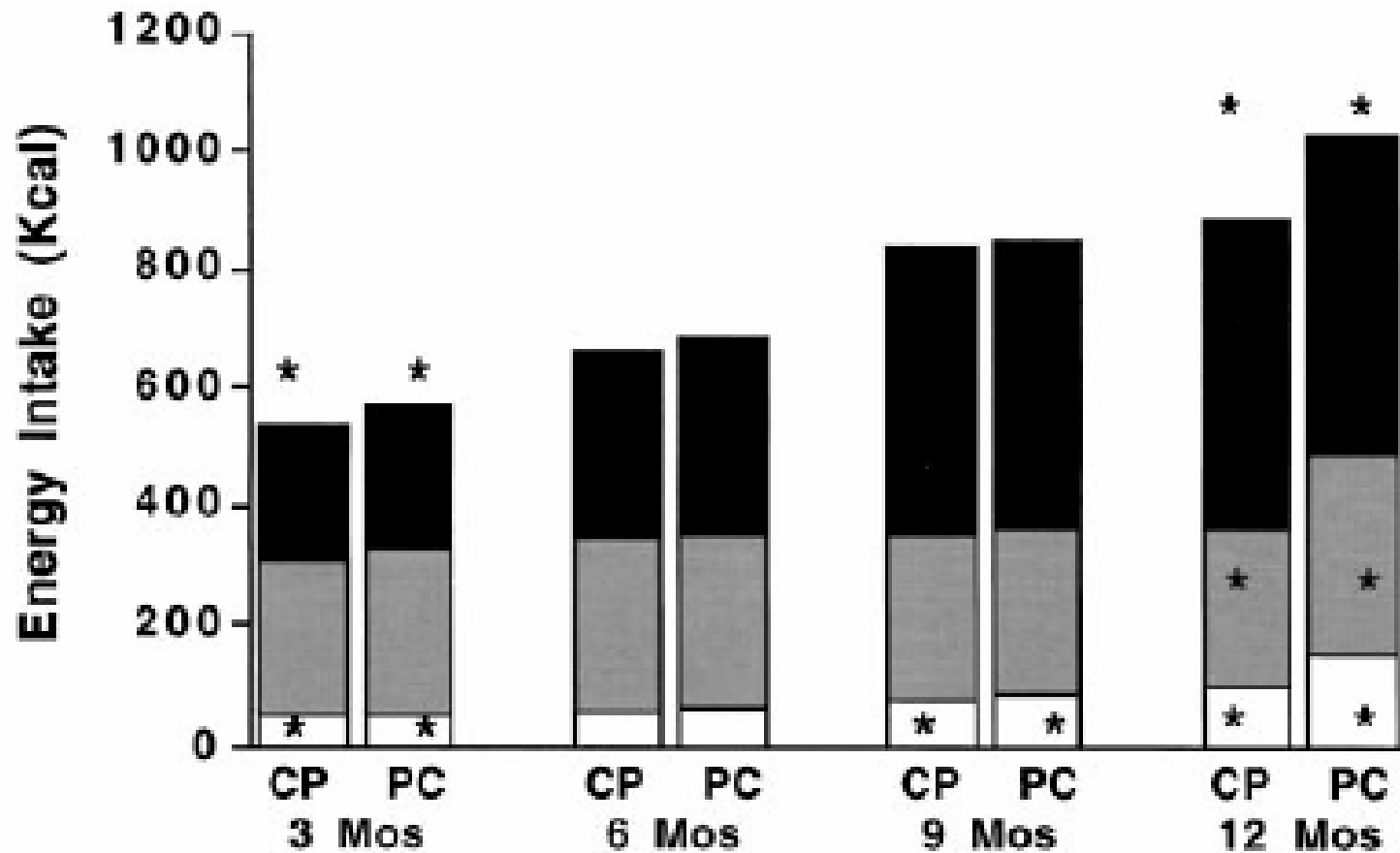


Fig 3. Distribution of total energy intake (solid foods plus milk) from protein, fat, and carbohydrate among infants in the commercially prepared solid foods group (CP) and parent's choice of solid foods group (PC) (*, significant difference between groups at a $P < .05$; □, protein; ■, fat; ■, carbohydrate).

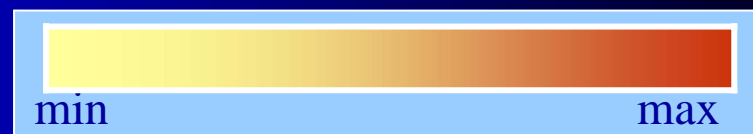
CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI ALIMENTI

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-3
Latte materno	High	High	Low	Low	High	High	High
Latte vaccino	High	High	Low	Low	High	Low	Low
Carne bovina	High	High	Low	Low	High	Low	Low
Uova	High	High	Low	Low	High	Low	Low
Pesce azzurro	High	High	Low	Low	High	High	High
Pesci mari freddi	Low	Low	Low	Low	Low	High	High
Pesci acqua dolce	High	Low	Low	Low	High	High	High
Vegetali a foglia	High	High	Low	Low	Low	Low	Low
Alghe	High	High	Low	Low	High	High	High
Legumi	High	High	Low	Low	Low	Low	Low
Cereali	High	High	Low	Low	Low	Low	Low



CONTENUTO DI ACIDI GRASSI NEGLI OLI

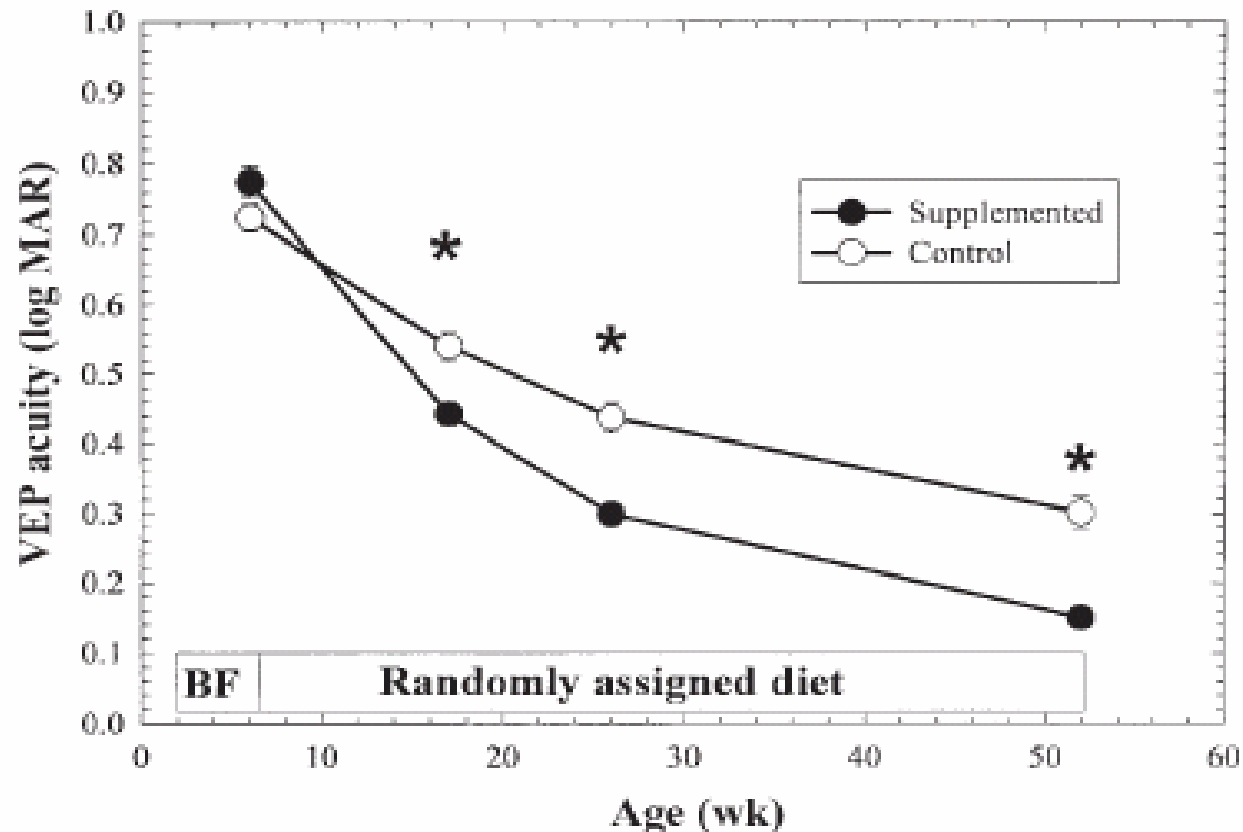
ALIMENTI	18:2 n-6	18:3 n-3	18:3 n-6	18:4 n-3	20:4 n-6	20:5 n-3	22:6 n-3
Girasole	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Mais	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Oliva	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Soia	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Canola	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
<u>Pesce</u>	Low	Low	Low	Low	Low	High	High
Enotera	High	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Borragine	High	Low	High	Low	Low	Low	Low
Ribes nero	High	Low	High	High	Low	Low	Low



A randomized controlled trial of long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation of formula in term infants after weaning at 6 wk of age¹⁻³

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

POSTWEANING LCP SUPPLEMENTATION OF TERM INFANTS



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

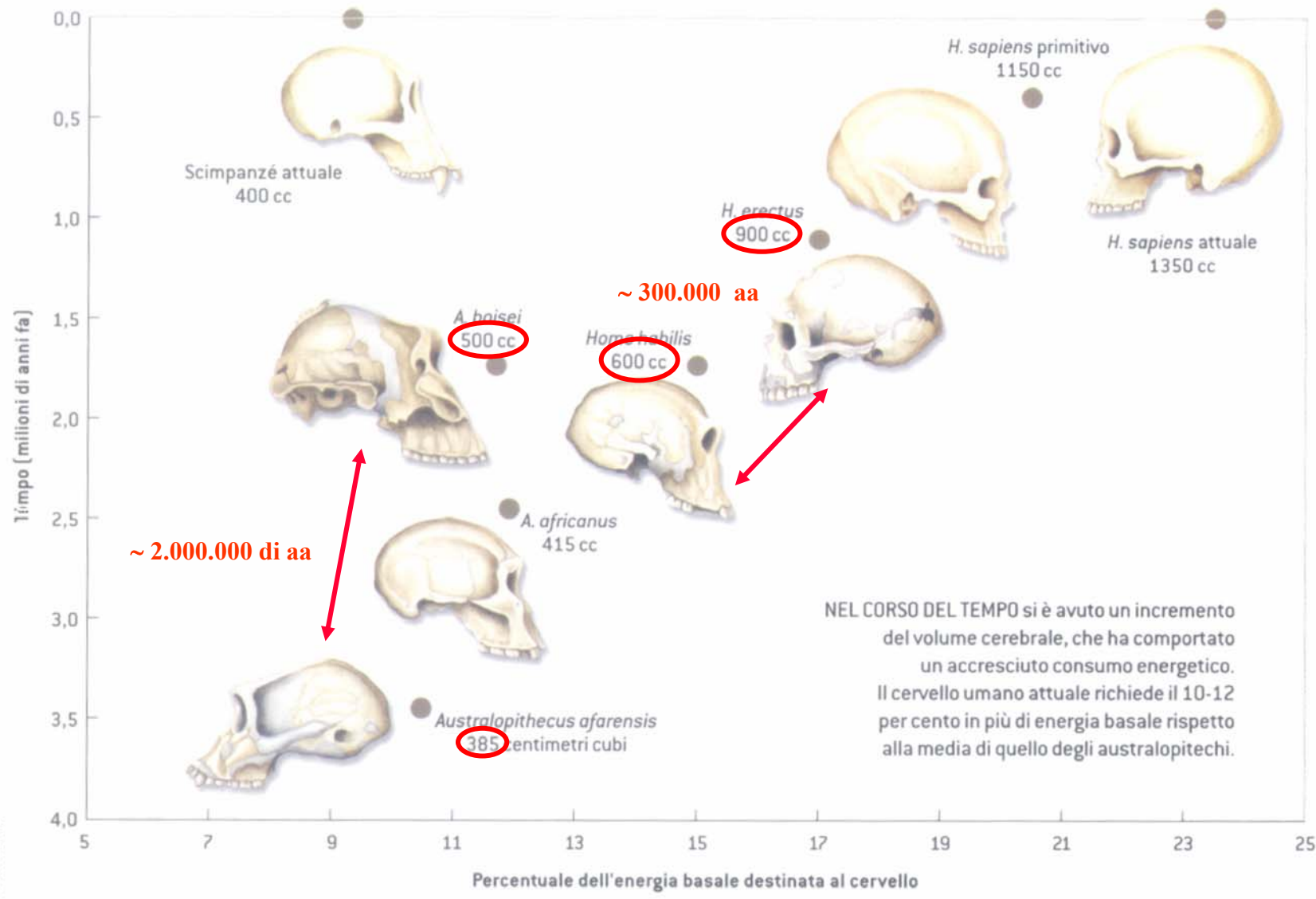
Alimento	Fe mg/100g	Assorbimento %	Fe assorbito microg/100g
Latte materno	0.04	50	20
Formula fortificata	0.6	20	120
Latte vaccino	0.02	10	2
Carne bovina	1.2	23 (eme)	
	1.8	8 (non-eme)	460 (totale)
Cereali fortificati	12	4	480

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” (prematuro, 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



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.

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.

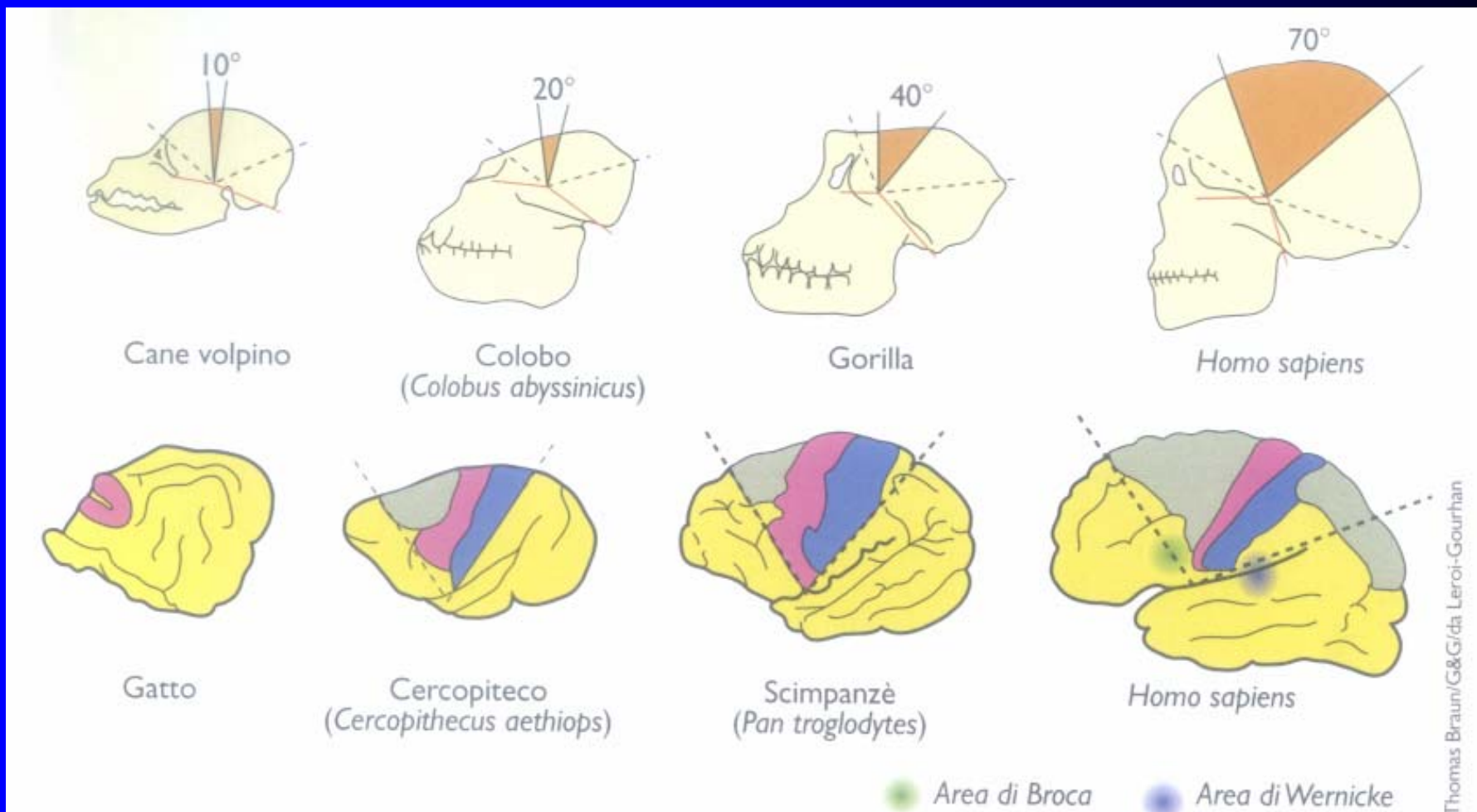
La caccia aveva garantito non solo un'integrazione stabile del cibo fornito dalla foresta e dalla savana, ma anche una migliore qualità e ricchezza della dieta stessa rispetto a quella degli australopitechi.

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, catecolamine, γ -aminobutirrico e della mielina (gli oligodendrociti 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 *carezza di ferro* nell'infanzia è fra 6 e i 18 mesi e si sovrappone al periodo critico di sviluppo cerebrale. Ruiz 1990

Una *carezza 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 ?

SENO PRECOCE, ALLEVATORI NEL MIRINO - *La Stampa* 04/01/2005

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

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

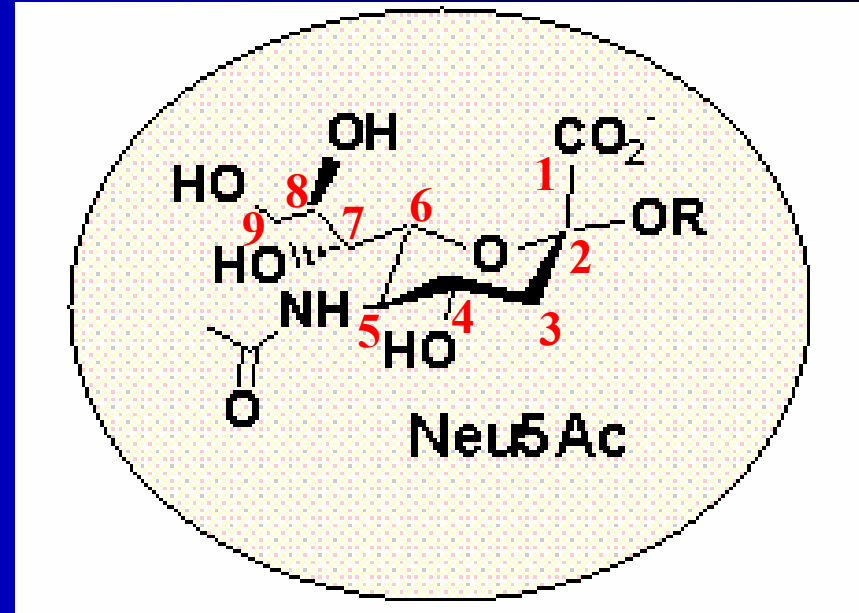
In un recente lavoro di Castillo un supplemento di **Zn** versus placebo per tutto il primo anno di vita non ha mostrato differenze significative all'età di 12 mesi per quanto riguarda peso, altezza e peso in rapporto all'altezza. **Castillo 2001**

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**

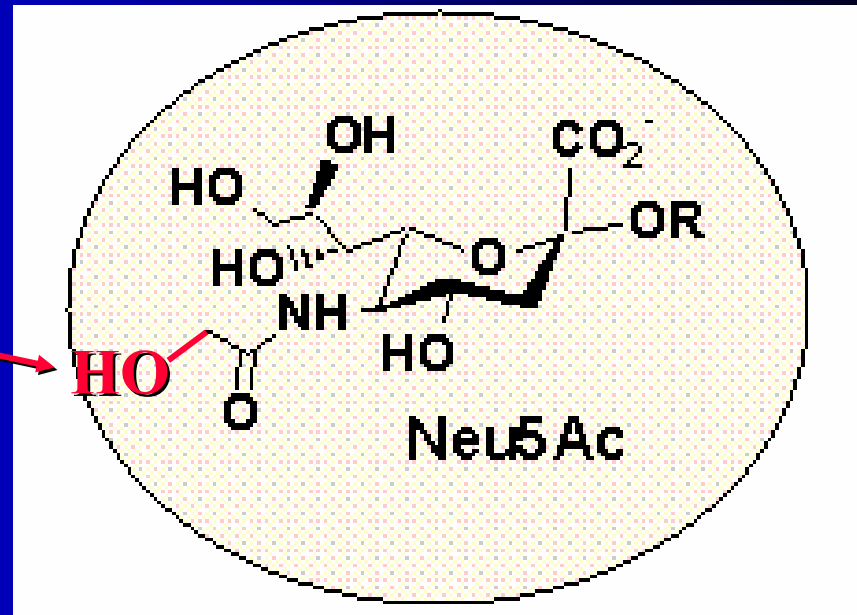
Acido Sialico

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.

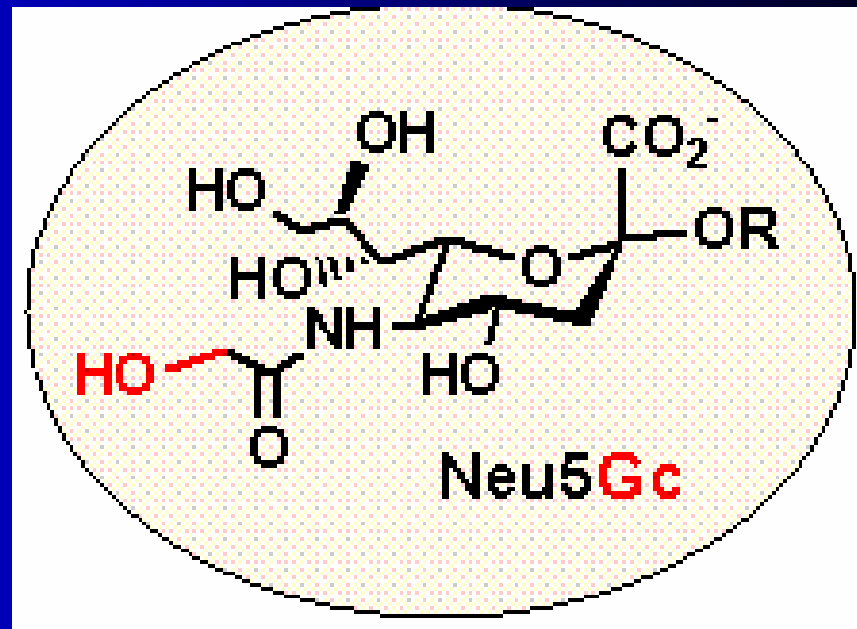


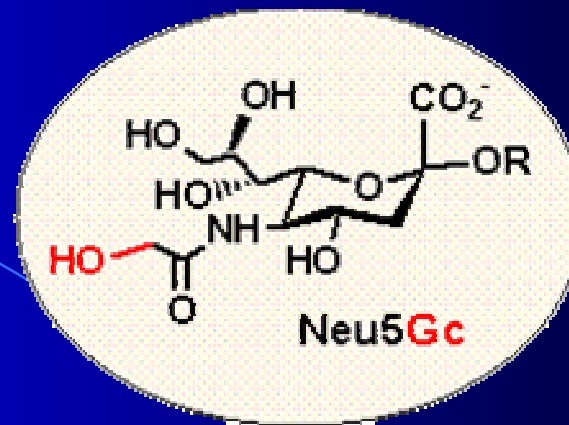
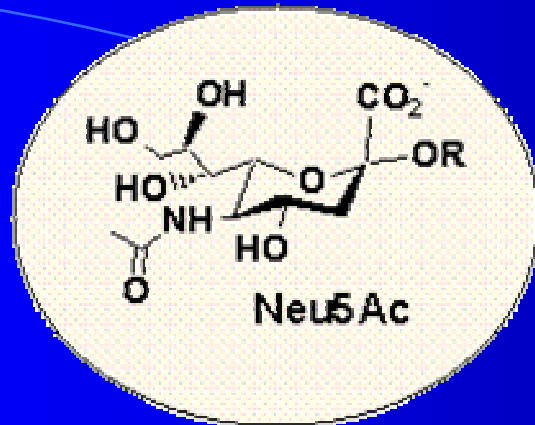
Nella corteccia frontale dei lattanti allattati al seno sono state trovate quantità significativamente maggiori di **a. Sialico** legato a gangliosidi e glicoproteine rispetto a quelle di lattanti alimentati con formule; questo suggerisce una maggiore sinaptogenesi e differenze dello sviluppo neurologico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



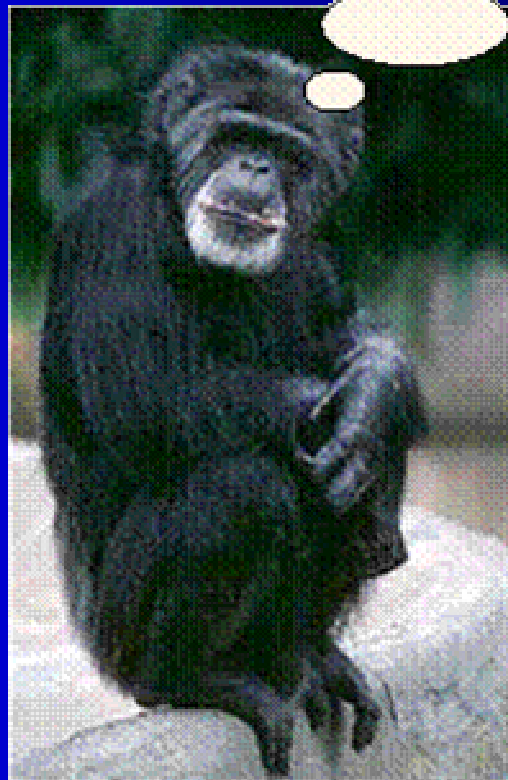
La perdita di attività dell'enzima, da studi su ossa fossili Varki 2002 Chou 2002 era già presente nell'uomo di Neanderthal, ma è avvenuta dopo la divergenza della linea evolutiva dell'uomo da quella degli altri primati (analisi trasposonica) Chou 2002. Questo sembra indicare che la coesistenza di entrambi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





mmm, sugar

damn that OH group!!



Da: Kevin J Yarema:
The Sialic Acid Pathway
in Human Cells.
John Hopkins University, 2005