

## **Obesità essenziale in pediatria: ruolo dei fuoripasto.**

Claudio Maffeis, Alessandra Grezzani, Luciano Tatò

Dipartimento Materno Infantile e Biologia-Genetica

Unità di Pediatria - Università di Verona

Parole chiave: *obesità - apporti energetici - snack - fuoripasto - bambino.*

Indirizzo per la corrispondenza:

Prof. Claudio Maffeis

Dipartimento Materno Infantile e Biologia-Genetica

Unità di Pediatria - Università di Verona

Piazza LA Scuro, 10

37134 Verona

Fax: 045 8200993

E mail: [claudio.maffeis@univr.it](mailto:claudio.maffeis@univr.it)

## Introduzione

L'obesità è una malattia a forte predisposizione genetica. La responsabilità dei geni nel determinare lo sviluppo dell'obesità è rilevante: almeno il 30% (1). D'altra parte, come suggerito dalla grande rapidità con cui l'obesità si sta diffondendo, i fattori ambientali costituiscono di gran lunga la componente principale del rischio di obesità (2). L'ambiente concorre nel modulare le componenti del bilancio energetico, cioè gli apporti e la spesa energetica: la riduzione del livello di attività fisica, l'aumento delle porzioni, la sempre più diffusa abitudine a consumare pasti fuori casa, così come cambiamenti nella tipologia dei cibi consumati (2-4). In termini generali si può affermare che l'obesità è il risultato di tutte quelle condizioni che favoriscono il realizzarsi di un bilancio energetico positivo prolungato nel tempo.

Per molto tempo le indagini nutrizionali non hanno evidenziato un incremento degli apporti energetici medi nelle popolazioni delle aree industrializzate che peraltro presentano un'epidemia di sovrappeso e obesità senza precedenti (5). Del resto il limite metodologico della quantificazione degli apporti energetici e nutrienti in studi di coorte, soprattutto in popolazioni ad elevata prevalenza di obesità, può essere rilevante e non consentire una fedele rilevazione dei reali apporti di cibo. Un approccio alternativo, relativamente inaccurato ma oggettivo quale quello del calcolo degli apporti medi annui pro capite di energia, in base ad analisi ecologiche <sup>1</sup>, ha evidenziato al contrario un progressivo incremento degli apporti energetici medi tra il 1960 e il 2000, almeno negli Stati Uniti d'America (Bray G, ENDO Meeting 2004, New Orleans).

Limitando l'analisi ai fattori di rischio nutrizionali dell'obesità, è stato dimostrato che composizione della dieta, in particolare il contenuto in grassi e zuccheri semplici, densità calorica, ripartizione di calorie nei diversi pasti possono giocare un ruolo di rilievo nel promuovere lo

---

<sup>1</sup> Con l'analisi ecologica il cibo disponibile per il consumo è calcolato addizionando la produzione di cibo totale (più importazioni, meno esportazioni) e le perdite nette dalla processazione a livello di trasformazione alimentare e il cibo per la nutrizione degli animali (dati ufficiali FAO). Questo dato è un'approssimazione ragionevole del consumo (o dell'uso del cibo) a livello di una nazione. Suddividendo questo valore per il totale degli abitanti di quella nazione è possibile ottenere un apporto energetico medio

sviluppo e il mantenimento dell'obesità (2,6,7). Anche il “fuoripasto“, cioè l'assunzione di cibo al di fuori dei tre pasti principali, costituisce un possibile fattore di rischio di obesità.

### **Fuoripasto e patogenesi dell'obesità**

L'inizio, l'entità e la durata di un pasto sono regolati da un complesso sistema neuroendocrino che integra segnali nervosi periferici e corticali con segnali ormonali (leptina, ghrelina, insulina, bombesina, PYY, colecistochinina, ecc.) di origine gastrica, intestinale e del tessuto adiposo. Specifiche aree dell'ipotalamo laterale e ventromediale insieme a nuclei ipotalamici (nucleo paraventricolare, nucleo arcuato) e del tronco encefalico (nucleo del tratto solitario) modulano questi segnali stimolando o inibendo l'assunzione di cibo e la spesa energetica (8). La componente corticale è determinante: l'uomo si nutre non solo per soddisfare le proprie richieste energetiche e di nutrienti ma anche per il piacere di mangiare alimenti gradevoli al palato, per noia o per esigenze sociali.

Nel 1955 Mayer (9) ha postulato che la regolazione a breve termine tra fabbisogni e apporti energetici è sottoposta ad un “controllo glucostatico”. Integrando dati comportamentali con analisi metaboliche è stato possibile determinare che esiste un legame tra variazioni nelle concentrazioni di glucosio circolante e l'inizio spontaneo del consumo di un pasto. Nel ratto, l'inizio di un pasto è preceduto da un declino nelle concentrazioni del glucosio circolante (10). Lo stesso fenomeno è stato dimostrato anche nell'uomo quando privato di riferimenti temporali (11). Pertanto, se alcuni episodi alimentari sono scatenati dalla presentazione di nuovi cibi dotati di elevata appetibilità anche senza una precedente variazione nelle concentrazioni di glucosio circolante, una riduzione spontanea della glicemia è seguita costantemente dalla ricerca e dal consumo di cibo. Il decremento transitorio della glicemia è ritenuto essere il segnale di una riduzione del glucosio immediatamente disponibile, che viene riconosciuta da elementi glucorecettoriali centrali che scatenano comportamenti finalizzati alla ricerca e al consumo di cibo. In condizioni di vita libera, sia nell'animale che nell'uomo, la durata dell'intervallo di tempo tra due pasti dipende dagli apporti

calorici (soprattutto glucidi e proteine) del pasto precedente e dalla quota di nutrienti ossidata (12). Pertanto, in accordo con la teoria glucostatica, dopo un episodio alimentare, l'intervallo di tempo che precede il rifornimento di glucosio attraverso il nuovo cibo ingerito dipende dalla quota di utilizzazione dei carboidrati disponibili. In qualsiasi momento nell'intervallo tra due pasti, la quantità dei carboidrati disponibili è funzione del contenuto dei carboidrati del pasto precedente, addizionato del glucosio proveniente dalla neoglucogenesi e dell'entità di glucosio risparmiato dall'ossidazione dei grassi (13).

E' stato dimostrato che il consumo di snacks in stato di sazietà non prolunga l'intervallo tra due pasti principali e tende pertanto a promuovere un bilancio energetico positivo (14). Quindi il potenziale problema legato all'assunzione del fuoripasto non sembra consistere tanto nell'assunzione del fuoripasto di per sé, ma che questi venga assunto in condizioni di sazietà o meno.

Un secondo aspetto è dato dalla composizione e dal contenuto calorico del fuoripasto, che può influenzare la sazietà e gli apporti calorici globali delle ventiquattro ore. Il consumo di tre diversi snack isocalorici (contenuto calorico = 1MJ) ad elevato contenuto di grassi, carboidrati e proteine a distanza di quattro ore da un pasto è stato in grado di ritardare la richiesta di cibo rispettivamente di 25, 35, 60 minuti (14). Pertanto, snacks ad elevata densità calorica sono meno sazianti e favoriscono un maggior consumo degli stessi contribuendo ad elevare gli apporti di energia. Tuttavia, uno studio longitudinale condotto a Boston su 196 ragazze prepuberi non obese allo scopo di valutare la possibile associazione tra consumo di snacks ad elevata densità energetica e variazioni del peso relativo nel corso dell'adolescenza, ha evidenziato che l'assunzione di questi snacks non è associata al rischio di obesità (15). In particolare, l'assunzione media di snacks ad elevata densità energetica era di 2.3 porzioni al giorno pari al 16% delle calorie totali. Le bevande a base di "soda" sono risultate gli unici snacks associati all'incremento di peso in questo campione.

### **Bevande zuccherate**

Negli ultimi decenni si è assistito, insieme ad un generale incremento degli apporti in

zuccheri a rapido assorbimento nell'alimentazione della popolazione in tutto il mondo, anche ad un progressivo aumento del consumo di bevande zuccherate (16). Un gruppo di 548 adolescenti è stato seguito per un anno e mezzo con frequenti valutazioni antropometriche e degli apporti nutrizionali (17). In questi ragazzi, il consumo di bevande zuccherate è risultato associato all'incremento dell'adiposità nel corso dello studio. In particolare, per ogni porzione al dì di bevanda zuccherata consumata aumentava, dopo aggiustamento per caratteristiche antropometriche e demografiche, variabili nutrizionali e stile di vita, sia il BMI ( $0.24 \text{ kg/m}^2/\text{porzione}/\text{die}$ ) al momento del reclutamento, che l'incremento del BMI ( $0.18 \text{ kg/m}^2/\text{porzione}/\text{die}$ ) nel corso del follow-up.

Un altro studio longitudinale, condotto su bambini tra i 6 ed i 13 anni ha evidenziato una proporzionalità diretta tra consumo di bevande zuccherate, apporti energetici ed incremento di peso (18). In questi bambini il consumo di bevande zuccherate non era seguito da una riduzione compensatoria dell'assunzione di altri cibi e quindi gli apporti energetici totali erano superiori. La sola riduzione segnalata è quella riferita al latte. Tra l'altro, la riduzione dell'assunzione del latte e quindi degli apporti in calcio è stata recentemente associata ad un maggior rischio di aumento dell'adiposità in studi sull'animale e sull'uomo.

I meccanismi con cui lo zucchero contenuto nelle bevande promuove l'aumento della massa adiposa sono vari. Il fruttosio è l'imputato principale. Infatti, differentemente dal glucosio, il fruttosio entra nelle cellule attraverso il Glut-5, trasportatore specifico non insulino-dipendente. Questo trasportatore è assente sia a livello delle cellule  $\beta$  del pancreas che del cervello. In base a questa caratteristica e differentemente dal glucosio il fruttosio non può quindi agire come segnalatore di sazietà al sistema nervoso centrale. Inoltre una volta all'interno della cellula, il fruttosio viene fosforilato a fruttosio-1-fosfato (19) e, attraverso l'azione catalitica dell'aldolasi, scisso a triosi, substrato per la sintesi di fosfolipidi e trigliceridi. Il fruttosio facilita pertanto la sintesi dei trigliceridi più efficientemente del glucosio (20). Infine è stato dimostrato che gli apporti energetici associati al consumo di bevande non vengono efficientemente compensati come apporti isocalorici assunti in forma solida (21) suggerendo l'importanza della velocità di assorbimento del

substrato a livello intestinale.

### **Fast food.**

Il consumo di pasti fuori casa è in costante aumento. Basti pensare alla refezione scolastica ed ai fast food. Alcune indagini condotte su ragazzi ed adolescenti americani hanno evidenziato che circa un ragazzo su 3 ogni giorno consuma un pasto al fast food (22). Gli apporti calorici complessivi nella giornata in cui si reca al fast food sono in media superiori di circa 180 kcal rispetto ad una giornata in cui il ragazzo non mangia al fast food. Inoltre la composizione della dieta risulta sfavorevole in termini di più elevati apporti in grassi e zuccheri rapidi e più elevata densità calorica e di ridotti apporti di frutta, verdura, vitamine, calcio e fibra. Gli adolescenti obesi mangiano più cibo in un pasto al fast food rispetto ai non obesi e tendono a compensare meno l'eccesso di calorie assunte al fast food nei pasti successivi consumati nella giornata rispetto ai non obesi (23). Tuttavia, è probabile che siano presenti delle differenze geografiche anche rilevanti tra frequenza di consumo di pasti al fast food tra i vari paesi d'Europa e gli Stati Uniti come pure nelle porzioni medie di cibo servite nei ristoranti dei diversi paesi. Non è noto se la frequenza del consumo di pasti al fast food sia di per sé fattore di rischio indipendente di obesità nel ragazzo o nell'adolescente. La frequenza di accesso è importante: è improbabile che un accesso saltuario al fast food, possa essere di per sé causa indipendente di obesità.

### **Assunzione di fuoripasto: evidenze epidemiologiche**

Uno studio longitudinale condotto negli U.S.A. su di un ampio campione (8203 femmine e 6774 maschi) di ragazzi tra i 9 ed i 14 anni al reclutamento (anno 1996) ha evidenziato che i maschi consumavano in media più snacks delle femmine. L'assunzione di snacks, controllando per l'influenza dell'età, dello stadio di sviluppo puberale, della variazione in statura, del livello di attività fisica e di sedentarietà, non era associata in modo significativo all'incremento ponderale nei bambini e negli adolescenti, sia maschi che femmine. Questi dati sembrerebbero confermare in

un'ampia casistica quanto riportato da Phillips e coll. (15).

Nonostante le ben diverse tradizioni nell'alimentazione e nelle abitudini nutrizionali tra Italia e Stati Uniti, indagini condotte nel nostro paese si allineano, per quanto riguarda i fuoripasto, a quanto riportato negli U.S.A. In particolare, D'Amicis e coll. hanno studiato gli apporti nutrizionali di un campione di 1036 bambini, rappresentativi della popolazione italiana, di età compresa tra i 6 ed i 14 anni (24). Da questo studio è emerso che il consumo di fuoripasto copre circa il 20% del contenuto energetico della dieta di questi bambini e ragazzi (1997 kcal/die). In termini di calorie, merenda del mattino e del pomeriggio sono sovrapponibili: 206 kcal il mattino e 233 kcal il pomeriggio. Dopocena ed extra vari apportano in media 75 kcal/die. Non è stata riscontrata una associazione tra assunzione calorica con i fuoripasto e sovrappeso o obesità in questi bambini. Un'analisi degli apporti dei prodotti da forno dolci confezionati monoporzione (le *merendine* intese nel senso comune) ha evidenziato che il loro consumo, nei soli bambini che ne riportano l'assunzione, è pari a circa 100 kcal/die nelle femmine e 120 kcal/die nei maschi. Inoltre, una comparazione tra consumatori di merende tradizionali (focaccia o pizza) e consumatori di prodotti da forno dolci confezionati monoporzione non ha evidenziato differenze riguardo la composizione media della dieta delle 24 ore.

Un'indagine appena conclusa mirata ai fuoripasto e condotta su di un campione di 1800 bambini di età compresa tra 7 e gli 11 anni reclutati nell'Italia settentrionale, centrale e meridionale, ha evidenziato un consumo medio di fuoripasto pari a 3 porzioni al giorno. I fuoripasto più consumati, con apporti medi di una porzione al giorno, sono risultati le bevande zuccherate (nell'ordine succhi di frutta, the, bibite gassate). I due rimanenti fuoripasto giornalieri sono costituiti in primis dal panino imbottito, seguito da crackers, schiacciate e frutta. Il consumo medio di yogurt e latte nel fuoripasto è scarso (poco più di 2 porzioni la settimana), pari a quello dei prodotti da forno dolci confezionati monoporzione. Modesto il consumo di pizza, focaccia, torta e hamburger (<1 porzione/settimana ciascuno). Il grado di eccesso ponderale dei bambini ( $z$  score del BMI) è risultato associato a quello dei genitori (BMI) e al tempo trascorso davanti alla TV (in media 2.5 ore

al giorno, compresi i videogiochi) e non alle porzioni di fuoripasto assunti (sia complessivamente che per ogni tipo di fuoripasto). Anche aggiustando per il BMI dei genitori, il sovrappeso dei figli è risultato associato al tempo trascorso davanti al video e non alle porzioni di fuoripasto. I bambini obesi tendono a consumare più bevande zuccherate dei non obesi.

### **Media e fuoripasto**

Una recente meta-analisi ha definitivamente confermato l'associazione tra esposizione video e obesità nei bambini già da tempo riportata anche nel nostro paese (25,26). Il video, in particolare la TV, è un fattore di rischio sia per la sedentarietà che per il consumo di cibo. Un recente studio ha chiaramente dimostrato che un aumento della sedentarietà è di per sé associato ad un incremento degli apporti alimentari mentre una riduzione della sedentarietà si accompagna ad una riduzione spontanea del consumo di cibo (27). L'esposizione al video comporta un incremento della sedentarietà. L'incremento del BMI misurato in un gruppo di ragazzi che hanno partecipato ad un programma di prevenzione dell'obesità nella scuola, focalizzato alla semplice riduzione del tempo di visione della TV, senza interventi sull'alimentazione, è risultato inferiore rispetto a quello di ragazzi che non hanno partecipato al programma (28). Inoltre, anche la spinta commerciale all'acquisto e all'assunzione di alimenti attraverso la TV è notevole (29). Il modo con cui viene presentato cibo soprattutto attraverso cartoni animati, films e spettacoli per bambini e ragazzi può indurre all'acquisizioni di abitudini alimentari errate e a stimolare l'assunzione di alimenti dalle modeste qualità nutrizionali (30).

### **Conclusioni**

L'assunzione di alimenti al di fuori dei pasti principali (colazione, pranzo, cena) è motivata da chiare esigenze metaboliche dettate soprattutto dall'esigenza di garantire adeguati rifornimenti di glucosio al fegato durante la fase interprandiale soprattutto se superiore alle 4 ore. Pertanto un regolare consumo di alimenti nel fuoripasto, classicamente una merenda al mattino ed una al



pomeriggio, è indicato nei bambini e negli adolescenti. Il consumo medio di fuoripasto da parte dei bambini italiani è di circa tre porzioni al giorno. Una di queste è data dalle bevande zuccherate (succo di frutta, the, bibite). Panino imbottito, crackers e frutta sono i fuoripasto preferiti, seguiti da yogurt, latte e prodotti dolci da forno monodose. Studi condotti sia negli Stati Uniti che in Italia non hanno evidenziato un'associazione tra assunzione di fuoripasto ed obesità. Sulla base delle evidenze disponibili si conferma non dimostrata anche la supposta relazione tra le diverse categorie di fuoripasto e obesità tranne una modesta associazione tra bevande zuccherate e sovrappeso.

L'obesità del bambino si conferma associata in modo rilevante all'obesità dei genitori. Del resto la familiarità per il sovrappeso è legata alla condivisione di geni predisponenti tra genitori e figli ma anche all'esposizione del bambino ad abitudini nutrizionali e stili di vita familiari che promuovono la deposizione di grasso. In particolare è presente una chiara relazione tra obesità ed esposizione al video. La TV promuove sia la sedentarietà che il consumo di alimenti.

Il fuoripasto ideale per il bambino è quello che unisce gradevolezza al palato con adeguata capacità saziante, equilibrata composizione in nutrienti, contenuto energetico adeguato e costo ragionevole. Come per tutti gli alimenti, anche per il fuoripasto è importante variare nella giornata e tra le diverse giornate ed inserirlo all'interno di un pattern alimentare equilibrato nelle 24 ore. L'obesità può essere efficacemente prevenuta e curata con un'adeguata educazione alimentare delle famiglie e dei bambini e con la costante ed intensiva promozione dello sport e dell'attività motoria.

## **Bibliografia**

1. Snyder EE, Walts B, Perusse L, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Rankinen T, Bouchard C. The human obesity gene map: the 2003 update. *Obes Res.* 2004;12(3):369-439.
2. Maffeis C. Aetiology of overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr.* 2000 Sep;159 Suppl 1:S35-44
3. Young LR, Nestle M. The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health* 2002;92:246–9
4. Prentice AM, Jebb SA. Obesity in Britain: gluttony or sloth? *Br Med J* 1995;311:437–9.
5. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev.* 2003 Nov;4(4):195-200.
6. Maffeis C, Pinelli L, Schutz Y. Fat intake and adiposity in 8 to 11-year-old obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1996;20(2):170-4.
7. Maffeis C, Provera S, Filippi L, Sidoti G, Schena S, Pinelli L, Tato L. Distribution of food intake as a risk factor for childhood obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24(1):75-80.
8. Korner J, Leibel RL. To eat or not to eat - how the gut talks to the brain. *N Engl J Med.* 2003 Sep 4;349(10):926-8.
9. Mayer J. Regulation of energy intake and body weight, the glucostatic theory and the lipostatic hypothesis. *Ann N Y Acad Sci* 1955; 63:15–43.
10. Smith FJ, Campfield LA. Meal initiation occurs after experimental induction of transient declines in blood glucose. *Am J Physiol* 1993; 265:R1423–9
11. Campfield LA, Smith FJ, Rosenbaum M, Hirsch J. Human eating: evidence for a physiological basis using a modified paradigm. *Neurosci Biobehav Rev* 1996;20:133–7.
12. Bernstein IL. Meal patterns in "free-running humans." *Physiol Behav* 1981;27:621–4.
13. Maffeis C, Schutz Y, Chini L, Grezzani A, Piccoli R, Tato L. Effects of dinner composition on postprandial macronutrient oxidation in prepubertal girls. *Obes Res.* 2004 Jul;12(7):1128-35.

14. Marmonier C, Chapelot D, Louis-Sylvestre J. Metabolic and behavioral consequences of a snack consumed in a satiety state. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(5):854-66.
15. Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, Cyr H, Colclough S, Dietz WH, Must A. Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obes Res.* 2004;12(3):461-72
16. Popkin BM, Nielsen SJ. The sweetening of the world's diet. *Obes Res* 2003;11:1325-32.
17. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001;357(9255):505-8.
18. Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6- to 13-year-old children. *J Pediatr.* 2003;142(6):604-10
19. Mayes PA. Intermediary metabolism of fructose. *Am J Clin Nutr* 1993;58(suppl):754S-65S
20. Elliott SS, Keim NL, Stern JS, Teff K, Havel PJ. Fructose, weight gain, and the insulin resistance syndrome. *Am J Clin Nutr* 2002;76:911-22
21. DiMeglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:794-800
22. Bowman SA, Gortmaker SL, Ebbeling CB, Pereira MA, Ludwig DS. Effects of fast-food consumption on energy intake and diet quality among children in a national household survey. *Pediatrics.* 2004;113(1 Pt 1):112-8.
23. Ebbeling CB, Sinclair KB, Pereira MA, Garcia-Lago E, Feldman HA, Ludwig DS. Compensation for energy intake from fast food among overweight and lean adolescents. *JAMA.* 2004;291(23):2828-33.
24. D'Amicis A, Intorre F, Maccati F, et al. Studi sui consumi alimentari e ripartizione dei pasti degli scolari dell'obbligo in Italia (SCARPS). *Riv Sci Aliment* 2002;31:235-248.
25. Maffeis C, Talamini G, Tato L. Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998;22(8):758-64.

26. Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(10):1238-46.
27. Epstein LH, Roemmich JN, Paluch RA, Raynor HA. Influence of changes in sedentary behavior on energy and macronutrient intake in youth. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(2):361-6.
28. Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA.* 1999 Oct 27;282(16):1561-7.
29. Halford JC, Gillespie J, Brown V, Pontin EE, Dovey TM. Effect of television advertisements for foods on food consumption in children. *Appetite.* 2004;42(2):221-5.
30. Caroli M, Argentieri L, Cardone M, Masi A. Role of television in childhood obesity prevention. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004 Nov;28 Suppl 3:S104-8.