

Distribuzione del grasso corporeo e attività fisica in bambini italiani

Fat patterning and physical activity in Italian children

Stefania Toselli¹, Patricia Brasili², Rocco Di Michele¹

¹Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie

²Scuola di Farmacia, Biotecnologie e Scienze Motorie

Corrispondenza: Stefania Toselli, Department of Biomedical and Neuromotor Sciences, University of Bologna, Via Selmi,3 40126 Bologna (Italy)

E-mail: stefania.toselli@unibo.it

Parole chiave: distribuzione di grasso, attività fisica, bambini

Key words: Fat patterning, physical activity, children

Riassunto

Questo studio ha lo scopo di valutare in che modo la distribuzione di grasso è influenzata dalla pratica di attività fisica durante l'infanzia. Il campione è costituito da 757 bambini di età compresa tra 5,3-11,2 anni. Un indice di distribuzione del grasso è stato calcolato a partire dallo spessore delle pliche cutanee e, tramite questionari, sono state raccolte informazioni relative alle ore di attività fisica extra-scolastica settimanale (PA). Dai risultati emerge che, a parità di età, lo svolgimento di 2 ore o meno di PA settimanali non ha un effetto significativo sulla distribuzione del grasso, mentre la pratica di PA per più di 2 ore alla settimana determina, in media, una riduzione dell' 1,22% dell'indice di distribuzione del grasso. Inoltre, anche se la distribuzione del grasso e il BMI risultano correlati ($r = 0,41$, $p < 0,05$), PA, a parità di altre condizioni, non ha alcun effetto sul BMI. I risultati ottenuti risultano pertanto in linea con le raccomandazioni che suggeriscono uno svolgimento dell'attività fisica con una durata relativamente elevata e supportano l'uso di indici di adiposità specifici, piuttosto che del BMI, per valutare gli effetti della PA nei bambini.

Abstract

This study aimed to investigate how, during childhood, fat patterning is affected by practicing physical activity. The sample consisted of 757 children aged 5.3 to 11.2 years. A percentage index of abdominal fat distribution was calculated from measurements of selected skinfold thicknesses, and self-declared weekly extra-school physical activity (PA) was recorded. At equal age, practicing up to 2 hours per week of PA had not a significant effect on fat distribution, whereas practicing PA for more than 2 hours per week involved, on average, a 1.22 % lower index of fat distribution. Furthermore, although fat distribution and BMI were correlated ($r=0.41$, $p<0.05$), PA, *ceteris paribus*, had no effect on BMI. The present results corroborate recommendations that children should perform a substantial amount of weekly PA and support the use of specific adiposity indices, rather than BMI, to assess the effects of PA in children.

Introduction

L'obesità infantile è in aumento in tutti i paesi del mondo ed è considerata una vera epidemia, rappresentando pertanto un importante problema di salute pubblica. In Italia, vari studi hanno mostrato un'alta prevalenza di disturbi ponderali in età infantile (Maffeis *et al.*, 2006; Toselli *et al.*, 2012). Oltre che all'obesità generale del corpo, grande attenzione viene data alla distribuzione centrale del grasso corporeo, in quanto si associa a fattori di rischio per malattie cardio-vascolari (Anuradha, Hemachandran, & Ruma, 2012; Gupta *et al.*, 2012). E' inoltre da sottolineare che la maggior parte dei disturbi legati all'obesità centrale insorge durante l'infanzia (Freedman, Serdula, Srinivasan, & Berenson, 1999; Brufani *et al.*, 2007; Oguri, Tachi, & Matsuoka, 2013), rendendo le strategie di prevenzione molto importanti in questa fase della vita.

L'analisi della distribuzione del grasso nei bambini e negli adolescenti è piuttosto complessa. La distribuzione del grasso è infatti influenzata da una molteplicità di fattori quali il genere e l'età (Ramirez & Mueller, 1980; Mueller, 1982). I maschi tendono ad avere una distribuzione più centrale del grasso rispetto alle femmine, e questa tendenza aumenta con l'aumentare dell'età. Inoltre, durante l'accrescimento, non si modifica solo la quantità assoluta di grasso, ma anche sua la distribuzione a livello del tronco e degli arti. Nei bambini è stata riportata la tendenza verso una distribuzione centrale del grasso (Moreno *et al.*, 2001; Arfai *et al.*, 2002), ma i dati relativi al grasso viscerale addominale sono limitati (Malina, 1996; Koziel & Malina, 2005; Malina, 2005), come pure limitati risultano quelli relativi alla distribuzione del grasso corporeo a livello del tronco (Moreno *et al.*, 1997).

Alcuni studi hanno dimostrato che la distribuzione del grasso addominale è influenzata positivamente dalla pratica di attività fisica (Slentz *et al.*, 2005; Dugan *et al.*, 2010). Tuttavia tali osservazioni sono state condotte su popolazioni di adulti, mentre poco si conosce riguardo alle relazioni tra esercizio fisico e distribuzione del grasso nei bambini (Kim & Lee, 2009; Davis *et al.*, 2012). La comprensione del contributo dell'attività fisica nel limitare l'accumulo di grasso corporeo durante l'infanzia sarebbe pertanto di grande interesse al fine di attuare programmi di prevenzione.

Lo scopo del presente studio è indagare se e come, durante l'infanzia, la distribuzione del grasso viene influenzata dalla pratica di attività fisica.

Metodi

Partecipanti

Le rilevazioni sono state condotte su bambini del Nord Italia che frequentavano la scuola primaria. Il campione comprende 757 bambini italiani (381 maschi e 376 femmine), di età compresa tra 5,3 e 11,2 anni. Per la partecipazione allo studio è stato chiesto ai genitori di firmare un consenso informato. La ricerca è stata approvata dal comitato etico locale.

Procedure

Le misure antropometriche hanno riguardato la rilevazione di peso corporeo e statura e a partire da tali parametri è stato calcolato l'indice di massa corporea (BMI). E' stato inoltre misurato, utilizzando un calibro Lange (Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland), lo spessore pannicoli adiposi in quattro siti: tricipite, bicipite, sottoscapolare e soprailiaco. Le misurazioni sono state effettuate da personale esperto, in accordo con le tecniche standard descritte da Weiner e Lourie (1981). Dalle pliche cutanee è stato calcolato un indice di distribuzione del grasso (tronco/totale pliche cutanee) (Moreno et al, 2001; Moreno et al, 1997 Weststrate, Deurenberg, e Van Tinteren, 1989):

$$(p. \text{ sottoscapolare} + p. \text{ soprailiaca}) / (p. \text{ bicipite} + p. \text{ tricipite} + p. \text{ sottoscapolare} + p. \text{ soprailiaca}) * 100$$

Infine, ai bambini (o ad un genitore, per i bambini di età inferiore ai 9 anni) è stato chiesto di indicare le ore settimanali impegnate nello svolgimento di attività fisica extra-scolastica organizzata (PA). Sulla base delle ore settimanali di attività fisica svolte sono stati individuati tre livelli di coinvolgimento: nessuna PA, fino a 2 ore PA a settimana, e più di 2 ore PA alla settimana.

Analisi statistica

In un'analisi preliminare è stata considerata la valutazione delle associazioni/relazioni bivariate tra le variabili analizzate (sesso, età, livello di PA, BMI, distribuzione del grasso). Questa analisi è stata effettuata utilizzando, quando appropriato, i coefficienti di correlazione r di Pearson, regressioni lineari semplici, test del chi-quadrato di Pearson, e analisi della varianza (ANOVA). Successivamente sono state effettuate regressioni lineari multiple, utilizzando distribuzione del grasso e BMI come variabili risposta, e genere, età e livello di PA come predittori. I modelli lineari che meglio si adattavano ai dati osservati sono stati individuati attraverso una procedura "stepwise", usando il criterio di informazione di Akaike per la selezione. Per tutte le analisi effettuate, il livello di significatività è stato fissato a $p < 0,05$.

Risultati

La tabella 1 mostra la distribuzione di frequenza del livello pratica di PA di ragazzi e ragazze. E' stata osservata un'associazione significativa tra sesso e livello PA. Infatti, la percentuale di bambini che praticavano attività fisica per più di 2 ore alla settimana è risultata più alta nei maschi (23,4 %) rispetto alle femmine (14,4 %). Un forte relazione è stata riscontrata anche tra età e PA. L'età media dei bambini che praticavano PA per più di 2 ore settimanali ($M = 9,1$, $SD = 1,4$ anni) è risultata infatti superiore a quella del gruppo che la praticava per ≤ 2 h ($M = 8,4$, $SD = 1,2$ anni), che a sua volta era superiore qa uella dei bambini che non effettuavano nessuna PA ($M = 8,0$, $SD = 1,4$ anni).

		livello di PA		
		no PA	≤ 2 h · settimana ⁻¹	> 2 h · settimana ⁻¹
Genere	M	138	154	89
	F	150	172	54

Tabella 1. Tavola di contingenza Genere/livello di PA
Table 1. Gender/PA level contingency table

Nel complesso, il BMI medio è risultato $18,1$ ($DS = 3,3$) kg/m^2 . Il BMI è risultato leggermente, ma significativamente, correlato all'età ($R^2 = 0,08$), con un aumento medio di $0,66$ kg/m^2 all'aumentare di ogni anno di età. Al contrario, i valori medi di BMI dei ragazzi ($M = 18,1$, $SD = 3,5$ kg/m^2) e delle ragazze ($M = 17,9$, $SD = 3,2$ kg/m^2) non differivano significativamente l'uno rispetto all'altro. I valori medi di BMI dei bambini che praticavano PA per più di 2 ore alla settimana, per meno di 2 ore alla settimana, o non praticavano PA sono risultati, rispettivamente, $18,7$ ($DS = 3,4$) kg/m^2 , $18,2$ ($SD = 3,2$) kg/m^2 e $17,7$ ($SD = 3,3$) kg/m^2 . Una differenza statisticamente significativa è stata osservata tra i valori medi di chi praticava PA per > 2 h e di chi non la praticava affatto.

Il valore medio dell'indice di distribuzione del grasso per l'intero campione è risultato 51,7 % (DS = 5,7). Si è osservato un moderato ($R^2 = 0,08$) ma significativo effetto dell'età sulla distribuzione del grasso, con un incremento medio del valore del rispettivo indice di 0,38 % per anno di età. Nessuna associazione significativa è stata invece riscontrata tra distribuzione del grasso e genere (ragazzi: M = 51,5, SD = 5,7 %; ragazze: M = 52,0, SD = 5,6 %), né tra distribuzione del grasso e il livello di PA (PA > 2h a settimana: M = 51,2, SD = 5,6 %; PA ≤ 2h a settimana: M = 52,0, SD = 5,9 %; no PA: M = 51,7, SD = 5,4 %). Infine, si è osservata una correlazione positiva ($r = 0,41$) tra distribuzione del grasso e BMI.

La tabella 2 mostra la stima dei coefficienti di previsione relativa al modello di selezione lineare in cui l'indice di distribuzione del grasso è stato utilizzato come variabile risposta. Si è osservato un effetto significativo dell'età, con un incremento medio dello 0,51 % per ogni anno di età a parità di livello di PA. In base al modello considerato, la pratica di 2 ore o meno di PA settimanali, a parità di età, non ha avuto un effetto significativo sulla distribuzione del grasso. Al contrario, la pratica più di 2 ore di attività settimanali, in media, implicava un decremento della distribuzione del grasso del 1,22 %.

Nel modello selezionato con BMI come variabile risposta, l'unico predittore significativo è risultato l'età, indicando che sia il genere che il livello di PA non hanno avuto alcun effetto sul BMI, a parità di valore degli altri predittori.

	Coefficiente	<i>p</i>
Intercetta	48,046	<,05
Età	0,463	<,05
PA ≤ 2h · settimana ⁻¹	0,082	,86
PA > 2h · settimana ⁻¹	-1,136	<,05

Tabella 2. Stime dei coefficienti dei predittori nel modello lineare selezionato, in cui la distribuzione del grasso è la variabile

Table 2. Estimated coefficients of predictors in the selected linear model with fat distribution as outcome variable.

Discussione

Questo studio ha esaminato la relazione tra adiposità centrale e pratica di attività sportiva (PA) nei bambini italiani. Nel complesso, i risultati mostrano che la PA ha un effetto sulla distribuzione del grasso, ma solo se questa viene praticata a livelli abbastanza elevati in termini di ore settimanali (> 2 ore a settimana). Studi precedenti hanno analizzato la relazione tra incidenza degli stati ponderali, calcolati sulla base del BMI, e i fattori che influiscono su tale prevalenza. Da tali studi è emerso che l'aumento della prevalenza dell'obesità nell'infanzia è legato ad uno stile di vita sempre più sedentario, nonché ai cambiamenti delle abitudini alimentari (Liu *et al.*, 2012; Verloigne *et al.*, 2012). Inoltre, è stato osservato che la pratica di PA durante l'infanzia riduce il rischio di diventare un bambino o un adulto obeso, e che i benefici per la salute acquisiti tramite la pratica di PA sono molto simili sia nei bambini che negli adulti (Kimm *et al.*, 2005; Must & Tybor, 2005).

In questo studio è stata osservata una tendenza del BMI ad aumentare con l'aumento del livello di PA quando l'età dei bambini non è stata inclusa nell'analisi. Presumibilmente, tale tendenza è dovuta al fatto che i bambini più piccoli, in media, hanno una minore BMI e praticano meno PA. Tuttavia non è stato riscontrato alcun effetto significativo della PA sul BMI quando si è tenuto conto dell'età. Questo dato può essere correlato ad un aumento della massa magra che controbilancia la perdita di massa grassa quando si pratica esercizio fisico, e che non comporta quindi una modifica rilevante della massa complessiva del corpo. Pertanto, i risultati di questa ricerca evidenziano che il BMI non può essere un indice valido per valutare gli effetti della PA nei bambini.

Il livello di PA ha mostrato un effetto significativo sull'adiposità centrale. I bambini impegnati in più di due ore di PA a settimana hanno mostrato, in media, un valore più basso dell'indice di distribuzione del grasso di 1,14 % e di 1,22 %, rispettivamente, in confronto ai bambini che non praticavano nessuna PA e a quelli che praticavano fino a 2 ore di PA a settimana. Questo risultato è in accordo con altri studi che riportano che la pratica di PA determini un abbassamento del livello di adiposità addominale (Kim & Lee, 2009; Davis *et al.*, 2012). Inoltre, la

quantità di PA svolta risulta essere fondamentale, in quanto praticare PA per una durata limitata non influenza l'adiposità, supportando le raccomandazioni secondo cui i bambini dovrebbero svolgere almeno un'ora al giorno di PA da moderata a vigorosa (Strong et al, 2005; Landry & Driscoll, 2012).

In sintesi, il presente studio ha dimostrato che, nei bambini italiani, un pratica di PA per più 2 ore settimanali si associa ad un abbassamento del grasso centrale, ma non del BMI. Sono necessarie ulteriori indagini per capire come la massa grassa e la massa magra risultino influenzate in maniera specifica da differenti programmi di PA nei bambini in età scolare.

Riferimenti bibliografici

- Anuradha, R., Hemachandran, S., e Ruma, D., 2012, The waist circumference measurement: a simple method for assessing the abdominal obesity. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 6, 1510-1513.
- Arfai, K., Pitukcheewanont, P.D., Goran, M.I., Tavare, C.J., Heller, L., e Gilsanz, V., 2002, Bone, muscle, and fat: sex-related differences in prepubertal children. *Radiology*, 224, 338-344.
- Brufani, C., Fintini, D., Giordano, U., Tozzi, A.E., Barbetti, F., e Cappa, M., 2011, Metabolic syndrome in Italian obese children and adolescents: stronger association with central fat depot than with insulin sensitivity and birth weight. *International Journal of Hypertension*, doi: 10.4061/2011/257168.
- Davis, C.L., Pollock, N. K., Waller, J.L., Allison, J.D., Dennis, B.A., Bassali, R., e Gower, B.A., 2012, Exercise dose and diabetes risk in overweight and obese children: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 308, 1103-1112.
- Dugan, S. A., Everson-Rose, S.A., Karavolos, K., Avery, E.F., Wesley, D.E., e Powell, L.H., 2010, Physical activity and reduced intra-abdominal fat in midlife African-American and white women. *Obesity*, 18, 1260-1265.
- Freedman, D.S., Serdula, M.K., Srinivasan, S.R., e Berenson, G.S., 1999, Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 308-317.
- Gupta, R., Sharma, K.K., Gupta, A., Agrawal, A., Mohan, I., Gupta, V.P., e Guptha, S. 2012, Persistent high prevalence of cardiovascular risk factors in the urban middle class in India: Jaipur Heart Watch-5. *Journal of the Association of Physicians of India*, 60, 11-16.
- Kim, Y., e Lee, S., 2009, Physical activity and abdominal obesity in youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 34, 4, 571-581.
- Kimm, S.Y., Glynn, N.W., Obarzanek, E., Kriska, A.M., Daniels, S.R., Barton, B.A., e Liu, K., 2005, Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *Lancet*, 366, 301-307.
- Koziel, S., e Malina, R.M., 2005, Variation in relative fat distribution associated with maturational timing: The Wroclaw Growth study. *Annals of Human Biology*, 32, 691-701.
- Landry, B.W., e Driscoll, S.W., 2012, Physical activity in children and adolescents. *PM & R: the Journal of Injury, Functions and Rehabilitation*, 4, 826-832.
- Liu, J., Hay, J., Faught, B.E., Wade, T., Cairney, J., Merchant, A.T., e Trevisan, M., 2012, Family eating and activity habits, diet quality and pre-adolescent overweight and obesity. *Public Health*, 126, 532-534.
- Maffeis, C., Consolaro A., Cavarzese P., Chini L., Banzato C., Grezzani A., e Tatò. L., 2006, Prevalence of overweight and obesity in 2- to 6-year-old Italian children. *Obesity*, 14, 765-769.
- Malina, R.M., 1996, Regional body composition: age, sex, and ethnic variation. Dans *Human body composition*, édité par A.F. Roche, S.B. Heymsfield, e T.G. Lohman (Champaign, IL: Human Kinetics) pp. 217-255.
- Malina, R.M., 2005, Variation in body composition associated with sex and ethnicity. Dans *Human body composition*, édité par A.F. Roche, S.B. Heymsfield, e T.G. Lohman (Champaign, IL: Human Kinetics) pp. 271-298.

- Moreno, L.A., Fleta, J., Mur, L., Feja, C., Sarria, A., e Bueno, M., 1997, Indices of body fat distribution in Spanish children aged 4.0 to 14.9 years. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 25, 2, 175-81.
- Moreno, L.A., Fleta, J., Sarria, A., Rodriguez, G., Gil, C., e Bueno, M., 2001, Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980 – 1995. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 25, 1656–1660.
- Mueller, W.H., 1982, The changes with age of the anatomical distribution of fat, *Social Science and Medicine*, 16, 191-196.
- Must, A., e Tybor, D.J., 2005, Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth. *International Journal of Obesity*, 29(S2), S84-S96.
- Oguri, K., Tachi, T., e Matsuoka, T., 2013, Visceral fat accumulation and metabolic syndrome in children: the impact of Trp64Arg polymorphism of the beta3-adrenergic receptor gene. *Acta Paediatrica*, 102, 613-619.
- Ramirez, M.E., e Mueller, W.H., 1980, The development of obesity and fat patterning on Tokelau children. *Human Biology*, 52, 675-687.
- Slentz, C.A., Aiken, L.B., Houmard, J.A., Bales, C.W., Johnson, J.L., Tanner, C.J., Duscha, B.D., Kraus, W.E., 2005, Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *Journal of Applied Physiology*, 99, 1613-1618.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., e Trudeau, F., 2005, Evidence-based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146, 732-737.
- Toselli, S., Ventrella, A.R., e Brasili, P., 2012, Prevalence and tracking of weight disorders in Italian primary school students: a three-year follow-up. *Collegium Antropologicum*, 36, 63-67.
- Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yildirim, M., Chinapaw, M., Manios, Y., Androustos, O., Kovács, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J., De Bourdeaudhuij, I., 2012, Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 31, 9-34.
- Weiner, J.S., e Lourie, J.A., 1981, *Practical human biology* (London, UK: Academic Press).
- Weststrate, J.A., Deurenberg, P., e Van Tinteren, H., 1989, Indices of body fat distribution and adiposity in Dutch children from birth to 18 years of age. *International Journal of Obesity*, 13, 465–477.