



## **Attività fisica adattata: possibili benefici in bambini e adolescenti obesi**

Alice Brambilla, Chiara Gertosio, Maria Beatrice Ruozi, Valeria Paganelli, Rossana Toggia, Gloria Cantamessa, Anna Chiara Malvezzi, Daniela Olini, Benedetta Pietra

*Clinica Pediatrica, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia*

---

### ***Attività fisica adattata: possibili benefici in bambini e adolescenti obesi***

L'obesità infantile è una condizione patologica in continua crescita responsabile di gravi ripercussioni sulla salute degli affetti e in grado di determinare ingenti costi sanitari diretti e indiretti. La prevenzione e il trattamento dell'eccesso ponderale si basano primariamente su una dieta bilanciata e su una costante attività fisica; i soggetti obesi tuttavia lamentano spesso difficoltà fisiche e psichiche a partecipare ai corsi sportivi offerti alla popolazione generale.

Il nostro studio ha proposto un programma di attività controllato di 12 settimane a carattere ricreativo, adattato alle capacità funzionali dei soggetti obesi e basato su una strategia multistep. Un programma di attività di questo tipo si è dimostrato efficace nel migliorare i parametri metabolici e funzionali dei partecipanti, favorendo la partecipazione all'esercizio e riducendo gli iniziali abbandoni.

### ***Adaptive physical activity: possible beneficial effects in obese children and adolescents***

Childhood obesity is a rapidly growing condition determining severe adverse effects on affected people and responsible for high sanitary costs. Prevention and treatment of weight excess is primary based on a healthy diet and constant physical activity, however many overweight people reported objective physical and psychological difficulties if submitted to training programs planned for healthy people.

We proposed a recreational 12-weeks controlled training program adapted for sedentary obese children and based on a multistep strategy. We found that an exercise training program with this features is useful to improve metabolic and cardiorespiratory fitness in obese children and seems to be more feasible to encourage their participation, limiting initial dropout.

---

## **Introduzione**

L'obesità è una condizione patologica in costante aumento, sia in età adulta che in età pediatrica, tanto da essere considerata come una nuova pandemia. I dati di prevalenza di questa patologia a livello mondiale sono allarmanti, potendo essa interessare oltre un terzo della popolazione generale in molti Paesi sia sviluppati che in via di sviluppo [1-2]. Relativamente alla popolazione italiana è stata osservata una prevalenza del 36% per il sovrappeso e del 10% per l'obesità in età adulta (dati ISTAT 2009), del 22.9% e

dell'11% rispettivamente in età pediatrica (dati emersi dal progetto Okkio alla Salute, pubblicati dall'Istituto Superiore di Sanità nel 2010). Solo una minoranza (circa il 5%) delle condizioni di obesità diagnosticate sono attribuibili a malattie genetiche o a patologie endocrinologiche [3], mentre nella maggior parte dei casi l'eziologia è multifattoriale [4], con un ruolo predominante svolto da abitudini di vita poco salutari; nel corso degli ultimi decenni si è assistito ad un progressivo incremento del consumo di alimenti ad alto contenuto calorico (snack salati, pizza, hamburger, dolci e bevande zuccherate), sia durante il pasto che come fuoripasto, oltre che alla vendita di porzioni degli stessi sempre più abbondanti. All'incrementato intake energetico non corrisponde spesso un aumentato dispendio calorico, con il risultato che l'energia introdotta in eccesso viene accumulata dall'organismo sotto forma di adipese.

Uno stile di vita tendenzialmente sedentario si osserva sia negli adulti che nei bambini, i quali sembrano essere sempre più propensi ad occupare il tempo libero giocando con i videogiochi o guardando la TV, piuttosto che a praticare uno sport o a giocare all'aria aperta.

La necessità di trattare le condizioni di sovrappeso e di obesità deriva non tanto da motivi estetici, ma piuttosto dal fatto che esse possano condurre a serie complicanze per la salute, non tutte reversibili [5], tra le quali il diabete mellito di tipo 2 [6], le dislipidemie e l'ipertensione [7], spesso presenti contemporaneamente nello stesso soggetto a configurare il quadro della sindrome metabolica [8], noto fattore di rischio per eventi cardio- e cerebro-vascolari. Sono state descritte anche complicanze epatiche [9], ortopediche e cutanee [10], interferenze con l'asse endocrino ipotalamo-ipofisi-gonadi [11] e disturbi del sonno [12].

Va sottolineato come tali ripercussioni sulla salute possano comparire già in età pediatrica, motivo per cui sono importanti sia la prevenzione che il trattamento dell'eccesso ponderale a partire dall'infanzia.

Le terapie a disposizione per il trattamento dell'obesità si basano primariamente sulla dieta e sull'attività fisica, mentre un ruolo ancora marginale è attribuito alle terapie farmacologiche, chirurgiche e comportamentali [13]. L'attività fisica svolta regolarmente può apportare all'organismo benefici su più fronti, essendo in grado di ridurre l'eccesso ponderale, migliorando il rapporto tra massa muscolare e tessuto adiposo [14], ma anche di determinare un miglioramento dei parametri metabolici non necessariamente associato al calo ponderale. L'esercizio fisico eseguito costantemente riduce i livelli di glicemia e insulinemia a digiuno [15], migliora il profilo lipidico [16], aiuta a controllare la pressione arteriosa e la disfunzione endoteliale [17], riducendo il rischio di sviluppare patologie metaboliche e cardiovascolari indipendentemente da età, sesso, razza e dal livello di rischio cardiovascolare preesistente. Accanto agli effetti somatici, l'attività fisica sembra avere una certa efficacia nel trattamento di stati di ansia e di depressione, oltre a migliorare l'autostima, la capacità di socializzazione e di gestione dello stress [18]. Tuttavia, i bambini obesi e i loro genitori riferiscono spesso delle difficoltà a svolgere un'attività sportiva in modo continuativo, in parte per ragioni logistiche (scarsa disponibilità di strutture che offrano corsi a carattere non agonistico, costo eccessivo dei corsi proposti, incompatibilità con gli orari di lavoro dei genitori o con altri impegni del bambino), in parte per difficoltà fisiche oggettive dei soggetti obesi e sovrappeso (minore resistenza, velocità e agilità per il carico legato alla massa grassa, dolori articolari più frequenti), le quali possono indurre una sensazione di frustrazione nel bambino e una tendenza all'abbandono dell'attività fisica stessa. Un maggiore tasso di adesione ed una minore tendenza all'abbandono possono essere ottenuti attraverso un'attività fisica adattata, definendo un programma di allenamento specifico per bambini e ragazzi obesi, in base alla loro capacità fisiche e alla loro efficienza cardiorespiratoria.

## **Scopo del lavoro**

Lo studio è stato condotto al fine di valutare gli effetti indotti sulla modificazione di parametri clinici, metabolici e funzionali in bambini e adolescenti obesi sottoposti ad programma di attività fisica controllato, a carattere ricreazionale, della durata di 12 settimane e adattato alle caratteristiche funzionali dei partecipanti.

## **Materiali e metodi**

La partecipazione allo studio è stata proposta a tutti i bambini e adolescenti obesi afferenti all'ambulatorio di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica della Fondazione IRCSS Policlinico San Matteo di Pavia nel periodo compreso tra ottobre 2010 e gennaio 2011 che presentassero i seguenti criteri di inclusione:

- età compresa tra i 9 e i 16 anni;
- indice di massa corporea superiore al 95° percentile per sesso e per età;
- assenza di obesità secondaria o sindromica;
- assenza di utilizzo di qualsiasi farmaco;
- assenza di malattie acute o croniche concomitanti.

Tra tutti i pazienti a cui è stato proposto lo studio sono stati effettivamente reclutati 22 soggetti obesi (9 femmine e 13 maschi) con età media di  $13.23 \pm 1.76$  anni e con BMI medio di  $32.9 \pm 4.3$  kg/m<sup>2</sup>.

Si è stabilito di valutare per ciascun partecipante, sia prima che al termine dello studio, una serie di parametri distinti in parametri clinici (peso, altezza, BMI, circonferenza vita, rapporto circonferenza vita/altezza, stadio puberale, composizione corporea, pressione arteriosa), parametri metabolici (glicemia e insulinemia a digiuno, trigliceridi, colesterolo totale e HDL, insulino-resistenza mediante indice HOMA-IR), e parametri funzionali (massimo consumo di ossigeno (VO<sub>2</sub>max), flessibilità articolare (Sit and reach test), resistenza muscolare (Hand grip test)).

In collaborazione con laureati in Scienze Motorie è stato definito un programma di allenamento a cui sottoporre i partecipanti, caratterizzato da due sessioni di esercizi, della durata di 90 minuti ciascuna, per ognuna delle 12 settimane previste dallo studio. Ogni sessione si è basata su una combinazione di esercizi aerobici e di resistenza sotto forma di circuit training, utilizzando movimenti specifici di discipline sportive quali il calcio, il rugby, la pallacanestro e la pallavolo. L'attività fisica proposta è stata a carattere ricreativo e adattata alle capacità fisiche e funzionali dei soggetti, incrementando però progressivamente l'intensità d'esercizio nel corso di sedute progressive.

## **Risultati**

La partecipazione relativa a tutto il periodo d'esercizio è stata del 95.4%; 21 soggetti hanno perso meno di 4 sessioni. Al termine del programma di allenamento abbiamo riscontrato un significativo miglioramento ( $p < 0.05$ ) dei valori di BMI, SDS-BMI, circonferenza vita, rapporto circonferenza vita/altezza, percentuale di massa grassa, glicemia a digiuno, trigliceridi, pressione arteriosa sistolica, VO<sub>2</sub>max e resistenza muscolare. Un miglioramento, seppur non significativo, si è osservato anche nel livello di insulina plasmatica a digiuno. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 1.

## Discussione

L'esercizio fisico è uno dei principali componenti dell'approccio al trattamento dell'obesità [19], un allenamento costante e adeguato ha un effetto protettivo importante contro le complicanze ad essa legate.

L'aumento della massa grassa è associato ad una minore performance d'esercizio in bambini e adolescenti in sovrappeso e la scarsa tolleranza all'attività fisica osservata in questi soggetti sembra essere correlata alle maggiori richieste metaboliche necessarie per spostare la massa in eccesso [20]; da ciò emerge la necessità di considerare il carico derivante da tale massa qualora si voglia prescrivere un programma di allenamento fisico a bambini e adolescenti obesi.

Le raccomandazioni relative all'attività fisica per i bambini sani infatti non sono adatte ai bambini obesi; le condizioni cliniche di ciascun bambino o adolescente obeso può suggerire un tipo di attività specifico, anche in relazione all'intensità, alla frequenza e alla durata dell'esercizio. Una strategia multi-step per la ri-educazione all'attività fisica è considerata la più appropriata per i bambini obesi, soprattutto per coloro con diagnosi di sindrome metabolica [21].

Diversi studi hanno confermato come l'esercizio fisico migliori la fitness metabolica e cardiorespiratoria nei bambini obesi; il nostro studio ha dimostrato che, a tale scopo, l'allenamento non deve essere necessariamente vigoroso, ma anche un programma di attività ricreazionale è efficace e può essere più adatto ad incoraggiare i bambini a partecipare all'attività fisica. I risultati migliori in termini di costanza nella partecipazione si ottengono se l'attività è adattata alle capacità dei partecipanti e coinvolge solo soggetti obesi o sovrappeso; tale riscontro è in accordo con quanto enunciato da Weintraub et al. [22], secondo cui gli sport di squadra possono diventare un'opportunità di attività fisica attraente anche per bambini in sovrappeso purché si crei un ambiente in grado di fornire un adeguato sostegno e vengano inclusi solo soggetti con eccesso ponderale.

La creazione di programmi di attività fisica adattata per bambini e ragazzi obesi e in sovrappeso può aiutare a prevenire e contrastare l'insorgenza delle complicanze legate a queste condizioni patologiche sia nel bambino che nell'adulto, oltre a ridurre le spese sanitarie dirette e indirette ad esse correlate.

## Tabelle e figure

**Tabella 1. Parametri clinici, metabolici ed ergometrici dei soggetti prima e dopo l'esercizio.**

	Pre-esercizio	Post-esercizio	p
<b>Parametri clinici</b>			
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	32.9±4.3	31.9±4.6	<b>0.002</b>
SDS-BMI	2.52±0.55	2.37±0.67	<b>0.003</b>
Circonferenza Vita(cm)	103.7±10.9	97.8±12.4	<b>0.004</b>
Rapporto CV/altezza	0.64±0.06	0.56±0.14	<b>0.001</b>
% Massa grassa	39.3±6.3	36.0±7.6	<b>0.001</b>
Pressione arteriosa sistolica (mmHg)	118.3±10.0	111.0±9.8	<b>0.04</b>
Pressione arteriosa diastolica (mmHg)	72.1±7.3	68.4±5.5	0.12
<b>Parametri metabolici</b>			
Glicemia a digiuno (mg/dl)	77.7±14.3	64.9±11.9	<b>0.001</b>
Insulina a digiuno (mIU/ml)	22.3±22.2	16.2±7.6	0.14
HOMA-IR	4.2±4.1	2.6±1.4	<b>0.04</b>
Trigliceridi (mg/dl)	87.2±45.8	72.9±35.4	<b>0.03</b>
Colesterolo HDL (mg/dl)	44.9±10.9	45.8±10.3	0.55
<b>Parametri ergometrici</b>			
VO <sub>2</sub> max	28.9±5.8	32.8±6.4	<b>&lt;0.001</b>
Resistenza (hand grip)	29.6±9.3	32.3±9.8	<b>0.003</b>
Flessibilità (sit and reach)	1.3±8.3	2.7±10	0.26

## Ringraziamenti

Un ringraziamento alla professoressa Daniela Larizza e alla dottoressa Valeria Calcaterra per la collaborazione offertami nella stesura di questo lavoro.

## Bibliografia

- Ogden CL, Carrol MD, Flegal KM. High body mass index for age among US children and adolescents, 2003-2006. *JAMA* 2008;299(20):2401-2405.
- Wu Y. Overweight and obesity in China. *BMJ* 2006;333:362-363.
- Kokkoris P, Pi-Sunyer FX. Obesity and endocrine disease. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2003;32:895-914.
- Skelton JA et al. Etiologies of Obesity in Children: Nature and Nurture. *Pediatr Clin N Am* 2011;58:1333-1354.
- Fontaine KR et al. Years of life lost due to obesity. *JAMA* 2003;289(2):187-193.
- Writing Group for the SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Incidence of diabetes in youth in the Unated States. *JAMA* 2007;297:2716-2724.
- Strong JP. Natural history and risk factors for early human atherogenesis. PDAY-Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research group. *Clin Chem* 1995;41(1):134-138.
- Mancini MC. Metabolic syndrome in children and adolescents: criteria for diagnosis. *Diabetol Metab Syndr* 2009;1:20.
- Schwimmer J, Deutsch R, Kahen T et al. Prevalence of fatty liver in children and adolescents. *Pediatrics* 2006;118:1388-1393.
- Khalifa E. The frequency of skin diseases in obese children and adult Iraqi population. *Saudi Med J* 2005;26(11):1835-1837.
- Poretsky L, Cataldo N, Rosenwaks Z et al. The insulin-related ovarian regulatory system in health end disease. *Endocr Rev* 1999;20:535-582.
- Verhulst SL, Schrauwen N, Haentjens D et al. Sleep-disordered breathing in overweight and obese children and adolescents: prevalence, characteristics and the role of fat distribution. *Arch Dis Child* 2007;92:205-208.
- Epstein LH, Myers MD, Raynor HA et al. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics* 1998;101:554-570.

14. Lee SJ, Arslanian SA. Cardiorespiratory fitness and abdominal adiposity in youth. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:561-565.
15. Bell LM. Exercise alone reduces insulin resistance in obese children independently of changes in body composition. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(11):4230.
16. Kelley GA, Kelley KS. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in children and adolescents: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Atherosclerosis* 2007;191(2):447-453.
17. Farpour-Lambert NJ. Physical Activity Reduces Systemic Blood Pressure and Improves Early Markers of Atherosclerosis in Pre-Pubertal Obese Children. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:2396-2406.
18. Salmon P. Effects of Physical exercise on anxiety, depression and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clin Psychol Rev* 2001;21(1):33-61.
19. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes* 2008;30:1027-1040.
20. Norman AC, Drinkard B, McDuffie JR et al. Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatrics* 2005;115:690-696.
21. Brambilla P, Pozzobon G, Pietrobelli A. Physical activity as the main therapeutic tool for metabolic syndrome in childhood. *Int J Obes* 2011;35(1):16-28.
22. Weintraub DL, Tirumalai EC, Haydel KF et al. Team Sports for Overweight Children The Stanford Sports to Prevent Obesity Randomized Trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162:232-237.