

L'attività fisica regolare tra i bambini obesi: uno strumento per prevenire la Sindrome Metabolica

Antonella Mosca, Maurizio Mennini, Loretta Antonetti, Alessandra Piedimonte, Raffaele Edo Papa, Andrea Vania

“Sapienza”University of Rome, Italy

«REGULAR PHYSICAL ACTIVITY AMONG OBESE CHILDREN: HOW TO PREVENT THE METABOLIC SYNDROME»

Summary. *Background:* A low level of physical activity (PA) is associated with a regular increase in the risk of Insulin Resistance and Metabolic Syndrome (MS). The aim of our study is to investigate the incidence of MS and alteration of: blood chemistry indices (glucose-lipid parameters, HOMA-IR), blood pressure (BP), Body Mass Index (BMI) and waist circumference/height ratio (W/h), in obese children in relation to the hours of weekly PA. *Methods:* 915 children (438 M, mean age 10.61 ± 2.79) were divided, into classes according to the number of hours of weekly PA: I (h = 0, 29.40%), II (h = 1-2, 34.10%), III (h = 2-3, 17.15%), IV (h = 3-4, 8.09%), V (h = 4-5, 4.60%), VI (h = 5-6, 3.06%), VII (h >6, 3.60%). *Results:* The incidence of MS within the classes was: I 6.70 (= 1.97% of the total); II 6.40 (= 2.19%); III 5.70 (= 0.98%); IV 4.00 (= 0.33%); V 7.15 (= 0.33%); VI 17.85 (= 0.55%); VII 3.03 (= 0.11%). Comparing with each class for the contiguous blood indices, PA, BMI Z-and W/h emerges: I Vs. II: W/h, $p = 0.0001$; PAD $p = 0.0001$, $p = 0.009$ PAS; HOMA-IR, $p = 0.05$; II Vs. III: PAD $p = 0.003$. Comparing (Student's t-test) classes I (0 hours AF) and VI (highest incidence of MS) and the other for the indexes is: I Vs. II W/h, $p = 0.0001$; III W/h, $p = 0.002$; The Vs. IV W/h, $p = 0.05$; The Vs. V W/h, $p = 0.02$, Z-BMI $p = 0.05$; The Vs. VI W/h, $p = 0.02$; The Vs. VII W/h, $p = 0.01$, $p = 0.07$ Z-BMI. The vs. VI: Z-BMI $p = 0.05$; III vs. VI Z-BMI $p = 0.03$; IV Vs. BMI Z-VI, $p = 0.05$. The risk of MS in Class I Children is of OR = 5.14, $p = 0.02$ compared to Class VI and equal to OR=7.17, $p=0.04$ compared to Class VII. *Conclusion:* In our population inactive children have a higher risk of MS, altered blood chemistry indices, elevated BP. Also have a worse ratio W/h, even when compared to patients who carry only 1-2 h / week of AF. The reduced abundance of classes V-VII explains the apparent high incidence of MS in class VI.

Key words: Obesity, Metabolic Syndrome, HOMA-IR, Body Mass Index

Riassunto. *Introduzione:* Un basso livello di attività fisica (AF) regolare si associa ad incremento del rischio di Insulino-Resistenza e Sindrome Metabolica (SM). Obiettivo del nostro studio è indagare l'incidenza di SM e l'alterazione di: indici ematochimici (assetto gluco-lipidico, IR-HOMA), Pressione arteriosa, Indice di Massa Corporea (BMI) e rapporto Circonferenza vita/Altezza (W/h), in bambini obesi in relazione alle ore di AF settimanale. *Metodi:* 915 bambini (438 Maschi, età media $10,61 \pm 2,79$) sono stati suddivisi in classi secondo il numero di ore di AF settimanali: I (0 ore, 29,40%), II (1-2/settimana, 34,10%), III (2-3 ore/settimana, 17,15%), IV (3-4 ore/settimana, 8,09%), V (4-5 ore/settimana, 4,60%), VI (5-6 ore/settimana, 3,06%), VII (>6 ore/settimana, 3,60%). *Risultati:* La prevalenza di SM tra le diverse classi è risultata: I (29.40%), II (34.10%), III (17.15%), IV (8.09%), V (4.60%), VI (3.06%), VII (3.60%). Confrontando ogni classe con quella contigua per indici ematici, PA, Z-BMI e W/h emerge: I vs. II: W/h $p=0,0001$; PAD $p=0,0001$, PAS $p=0,009$; IR-HOMA $p=0,05$; II vs. III: PAD $p=0,003$. Confrontando attraverso il t-test di Student le classi I (0 ore di AF) e VI (massima incidenza di SM) con le altre per gli indici suddetti risulta: I vs. II W/h $p=0,0001$; I vs. III W/h $p=0,002$; I vs. IV W/h $p=0,05$; I vs. V W/h $p=0,02$, Z-BMI $p=0,05$; I vs. VI W/h $p=0,02$; I vs. VII W/h $p=0,01$, Z-BMI $p=0,07$. VI: vs. I Z-BMI $p=0,05$; vs III Z-

BMI $p=0,03$; vs. IV Z-BMI $p=0,05$. Il rischio di SM dei bambini di classe I è risultato pari a 5,14 ($p=0,02$) rispetto alla classe VI e pari a 7,17 ($p=0,04$) rispetto alla classe VII. *Conclusioni:* Nella nostra popolazione i bambini inattivi hanno un rischio maggiore di: SM, indici ematochimici alterati, PA elevata. Inoltre presentano un peggior rapporto W/h, anche rispetto ai pazienti che effettuano solo 1-2 h/sett di AF. La ridotta numerosità delle classi V-VII spiega l'apparente alta incidenza di SM in classe VI.

Parole chiave: Obesità, Sindrome Metabolica, IR-HOMA, Indice di Massa Corporea

Introduzione

Una regolare attività fisica tra i giovani è associata ad una minore presenza di fattori di rischio cardiometabolici (1,2). L'attività fisica è anche associata a livelli più bassi di Indice di Massa Corporea (BMI) e circonferenza vita nonché ed un incremento del benessere psicologico (3-5). Purtroppo però la maggior parte dei ragazzi non rispetta le raccomandazioni internazionali (CDC) (6) di una regolare attività fisica aerobica di almeno un'ora al giorno (5-9). Gli attuali sforzi profusi anche da organi governativi hanno avuto un successo limitato, con modifiche efficaci solo in piccoli sottogruppi o solo per brevi periodi soprattutto durante l'attività scolastica. Appare evidente quindi la necessità di mettere a punto campagne di prevenzione per l'incremento dell'attività fisica quotidiana tra gli adolescenti (10, 11). L'organizzazione delle attività fisiche dei bambini è di non facile realizzazione poiché coinvolge molteplici attività nelle scuole ed in strutture dedicate (9). Inoltre, un ruolo fondamentale è rappresentato dalle ore di sedentarietà ovvero il tempo trascorso davanti alla TV, computer, videogiochi e impiegato su social network (12, 13). È necessario lo studio dei rischi derivati dall'inattività fisica e la reale quantificazione dei fattori implicati nello sviluppo della Sindrome Metabolica (SM).

Negli adolescenti (12-19 anni) la prevalenza della SM è del 4,2% (6,1% maschi e 2,1% femmine) (14), e anche tra questi il BMI è un fattore fondamentale: infatti, tra i soggetti in sovrappeso (BMI > 95° percentile) la prevalenza è del 28,7%, mentre tra i soggetti con BMI tra 85° e 95° percentile e BMI < 85° percentile è di 6,8 e 0,1% rispettivamente (15). Sempre di più la SM sembra manifestarsi precocemente in età pediatrica soprattutto nei pazienti sovrappeso/obesi con familiarità per la stessa o comunque con familiarità per obesità e malattie cardiovascolari (16).

Ad oggi la prevalenza dell'obesità è in aumento in tutti Paesi occidentali, colpendo fino ad un terzo della popolazione adulta al punto tale da essere definita come un'epidemia globale (OMS 1998) "globesity" (17). In USA contribuisce a circa 300.000 morti/anno, diventando in tal modo la seconda causa di morte dopo il fumo (4). In età pediatrica i dati sono più che preoccupanti, e la prevalenza è in aumento (6): In Italia è pari al 34% della popolazione pediatrica con andamento crescente dal Nord verso il Sud (Regione Campania: 38%).

Ad oggi la definizione di Sindrome Metabolica in età pediatrica si basa su criteri simili a quelli applicati nella popolazione adulta. È suggerito di porre diagnosi di SM in presenza di tre o più delle seguenti alterazioni:

- Circonferenza della vita >90° centile oppure BMI suggestivo di obesità
- Trigliceridemia > 95° centile
- Colesterolemia HDL <5° centile
- Pressione sistolica e/o diastolica > 95° centile
- Glicemia a digiuno >100 mg/dl

Lo scopo del nostro studio è indagare in una popolazione di bambini obesi il ruolo dell'attività fisica regolare nella prevenzione della comparsa di insulino-resistenza e l'ipotizzata evoluzione in SM.

Pazienti

Sono stati arruolati 915 bambini (438 Maschi, Età media $10,61 \pm 2,79$ DS) di peso corporeo e circonferenza vita superiori al 95° percentile afferenti presso il Centro di Dietologia e Nutrizione Pediatrica della "Sapienza" Università di Roma nel periodo tra giugno 2011 e giugno 2014.

Metodi

Per ogni paziente sono stati analizzati il peso corporeo (Kg), l'altezza (cm e centili), il BMI (valore assoluto, centile e z-BMI), lo stadio puberale (da 1 a 5 sec. Tanner), la circonferenza vita (cm e centili), il rapporto Circonferenza vita/Altezza (W/h), il colesterolo HDL (mg/dl e centili), i trigliceridi (mg/dl e centili), la glicemia a digiuno (mg/dl), l'insulinemia basale (mcU/ml), l'HOMA (Insulinemia basale uU/mL x glicemia basale mmol/L/22,5), le transaminasi AST e ALT (UI/L) e la pressione arteriosa sisto-diastolica (mmHg e centili).

Ad ogni paziente è stato somministrato un questionario di "Food Frequency" ed è stata analizzata per ciascuno l'esecuzione di attività fisica settimanale, la tipologia di attività svolta e le ore di sedentarietà. Sulla base dei dati raccolti, i pazienti sono stati suddivisi in sette classi secondo il seguente schema:

Classe I: 0 ore settimanali di attività fisica (h/sett);
Classe II: 1-2 h/sett; Classe III: 2-3 h/sett; Classe IV: 3-4 h/sett; Classe V: 4-5 h/sett; Classe VI: 5-6 h/sett;
Classe VII: >6 h/sett.

È stata quindi valutata la prevalenza di SM nella popolazione studiata e successivamente stratificata per Classe.

Analisi statistica

Tutte le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando la versione del software STATISTICA 2010 (Chicago, IL, USA). Variabili continue sono state distribuite normalmente come media \pm deviazione standard. Per confrontare le variabili normalmente distribuite tra i gruppi è stato eseguito il test t di Student. Per identificare eventuali rischi è stato calcolato l'Odds Ratio.

Risultati

I 915 bambini arruolati sono stati suddivisi, in base alle ore di AF, in classi secondo il numero medio di ore settimanali di AF: Classe I (29,40%), Classe II (34,10%), Classe III (17,15%), Classe IV (8,09%), Classe V (4,60%), Classe VI (3,06%), Classe VII (3,60%).

Per ogni classe è stata valutata l'eventuale prevalenza di SM, ovvero la presenza di almeno 3 dei 5 parametri che la definiscono: classe I 6,70%; II 6,40%; III 5,70%; IV 4,00%; V 7,15%; VI 17,85%; VII 3,03%.

Abbiamo quindi effettuato t-student per ogni classe con quella contigua per i principali indici ematici delle SM, HOMA-IR, PA, e parametri antropometrici (z-BMI, CV e W/h) (Tabella 1), che hanno evidenziato le seguenti differenze statisticamente significative: I vs. II: W/h $p=0,0001$; PAD $p=0,0001$, PAS $p=0,009$; IR-HOMA $p=0,05$; II vs. III: PAD $p=0,003$.

Per la presenza di massima prevalenza di SM nella classe VI, abbiamo confrontato gli stessi parametri rilevati tra classi I e VI (tabella 2) e tutte le altre:

- I: vs. II W/h $p=0,0001$; vs. III W/h $p=0,002$; I vs. IV W/h $p=0,05$; I vs. V W/h $p=0,02$, Z-BMI $p=0,05$; I vs. VI W/h $p=0,02$; I vs. VII W/h $p=0,01$, Z-BMI $p=0,07$.
- VI: vs. I Z-BMI $p=0,05$; vs. III Z-BMI $p=0,03$; vs. IV Z-BMI $p=0,05$.

Poiché i bambini che non praticano attività fisica hanno mostrato valori medi di Circonferenza vita, W/h nonché di Insulinoresistenza significativamente più alti rispetto alle altre classi, è stato indagato il rischio in questa popolazione di sviluppare SM, mostrando per questi bambini un OR pari a 5,14 ($p=0,02$) rispetto alla classe VI e un OR pari a 7,17 ($p=0,04$) rispetto alla classe VII.

Discussione

Dall'analisi della popolazione studiata si conferma il mancato rispetto delle raccomandazioni internazionali (CDC) di una regolare attività fisica aerobica di almeno un'ora al giorno (5-9).

Il 63,5% della nostra popolazione esegue infatti attività fisica per meno di 2 ore a settimana e solo il 6,66% esegue AF in modo adeguato da almeno un anno.

In letteratura la prevalenza di SM negli adolescenti (12-19 anni) è del 28,7% tra i soggetti con BMI > 95° percentile. Nel nostro studio, 106 pazienti (11,85%) hanno mostrato la presenza dei 3 criteri necessari alla diagnosi.

Tale discrepanza è interpretabile per l'età media della popolazione studiata (10,61 \pm 2,79) che colloca i nostri pazienti in fase pre-adolescenziale.

Tabella 1. Valori medi (DS) dei parametri antropometrici, Pressione Arteriosa, Colesterolo totale, LDL, HDL, Trigliceridi, Glicemia basale, Insulina basale ed HOMA-IR di ogni classe.

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI	Classe VII
Età	10,61 (2,79)	9,93 (2,46)	10,43 (2,35)	10,73 (2,21)	11,36 (2,34)	12,52(2,55)	12,04(2,61)
z-BMI	1,99 (0,63)	1,95 (0,59)	1,95 (0,47)	1,96 (0,30)	1,76 (0,40)	1,80 (0,61)	1,77 (0,63)
Circonferenza vita	86,05 (12,73)	82,52 (10,57)	84,91 (11,04)	86,22 (11,23)	87,50 (12,30)	91,65 (12,07)	88,90 (10,83)
W/h	0,61 (0,08)	0,57(0,06)	0,58 (0,07)	0,58 (0,08)	0,59(0,05)	0,58 (0,05)	0,57 (0,05)
Pressione arteriosa diastolica	70,32 (9,63)	68,22 (9,54)	71,11(10,26)	70,44 (7,31)	70,48 (8,52)	72,58 (9,49)	74,21 (10,21)
Pressione arteriosa sistolica	107,62 (12,40)	105,5 (11,32)	107,34 (12,61)	106,93 (11,49)	108,88 (12,88)	109,12 (11,75)	111,32 (10,32)
Colesterolo totale	167,68 (31,27)	169,06 (31,14)	167,37 (28,82)	165,66 (32,62)	167,35 (32,93)	166,04 (23,01)	153,83 (34,86)
HDL	49,53 (12,37)	50,10 (11,93)	50,70 (11,50)	51,40 (11,24)	49,56 (10,57)	48,32 (18,12)	49,99 (14,18)
LDL	100,12 (30,15)	103,30 (29,58)	100,42 (26,28)	98,11(31,51)	103,78 (31,50)	98,26 (21,74)	90,32 (28,26)
Trigliceridi	87,03 (48,36)	82,85 (40,44)	87,71(50,68)	83,27 (57,96)	87,78(50,85)	97,28 (54,10)	79,35 (41,06)
Glicemia	87,13 (25,17)	86,08 (8,15)	85,56 (7,89)	85,78 (8,04)	89 (10,31)	89,50 (7,46)	90,54 (13,68)
Insulina	14,30 (9,87)	13,15 (7,14)	13,89 (11,03)	12,20 (6,81)	13,88 (7,63)	15,52 (7,76)	13,33 (6,34)
HOMA-IR	3,57 (2,29)	2,97 (1,59)	3 (2,63)	2,65 (1,66)	3,08 (1,77)	2,68 (1,77)	2,48 (1,46)

Tabella 2. T-student, p value per i parametri antropometrici, Pressione Arteriosa, Colesterolo totale, LDL,HDL, trigliceridi, glicemia basale, insulina basale ed HOMA-IR della Classe I confrontata con tutte le altre Classi

Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI	Classe VII
Età	0,71	0,67	0,62	0,61	0,21	0,19
z-BMI	0,40	0,49	0,67	0,05	0,06	0,05
Circonferenza Vita	0,001	0,28	0,90	0,47	0,11	0,29
W/h	0,0001	0,001	0,002	0,02	0,02	0,01
PAD	0,0001	0,33	0,88	0,23	0,43	0,07
PAS	0,009	0,79	0,64	0,53	0,54	0,09
Colesterolo totale	0,50	0,93	0,63	0,65	0,79	0,61
HDL	0,48	0,28	0,21	0,18	0,61	0,85
LDL	0,001	0,91	0,18	0,21	0,75	0,28
Trigliceridi	0,19	0,83	0,55	0,90	0,80	0,34
Glicemia	0,47	0,0001	0,64	0,64	0,63	0,51
Insulina	0,07	0,65	0,08	0,79	0,53	0,53
HOMA-IR	0,08	0,13	0,04	0,61	0,05	0,4

Sorprendentemente, la classe maggiormente affetta da SM è risultata la VI (5-6 ore/settimana di AF) (17,85%). Questo risultato può essere interpretato analizzando l'età media dei pazienti appartenenti a tale

gruppo (12,52+/-2,55) che risulta significativamente più alta rispetto alla popolazione generale studiata.

Tale dato conferma il fenomeno di precessione dell'insorgenza di SM e suggerisce la necessità di uno

screening precoce nella popolazione pediatrica, soprattutto se in sovrappeso o obesi.

Dall'analisi dei parametri rilevati risultano valori significativamente più elevati di rapporto W/h tra i pazienti che non praticano AF regolare e tutti gli altri gruppi e di insulino-resistenza se confrontati ai due gruppi che la praticano secondo le raccomandazioni.

Appare evidente la capacità protettiva dell'AF nei confronti dell'insulino-resistenza.

Nel complesso i bambini che non praticano attività fisica mostrano un rischio per lo sviluppo di SM pari a 5,14 ($p=0,02$) rispetto alla classe VI e pari a 7,17 ($p=0,04$) rispetto alla classe VII.

Questo elemento ribadisce la necessità di associare ad un corretto schema alimentare una attività fisica regolare per ottenere un miglioramento dell'indice di massa corporea, ma soprattutto la prevenzione dell'insorgenza di SM.

Per ottenere risultati significativi da un punto di vista metabolico occorre che tale attività non sia sporadica, ma assuma caratteri organizzati e quotidiani.

A tale scopo occorre quindi sensibilizzare la popolazione generale e le autorità governative per l'organizzazione di campagne di informazione capillari e dotare le strutture scolastiche degli strumenti necessari per supportare tale progetto.

Bibliografia

1. Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M: The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. Joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetologia* 2005, 48:1684-1699.
2. Jago R, Wedderkopp N, Kristensen PL, Moller NC, Andersen LB, Cooper AR, Froberg K: Six-year change in youth physical activity and effect on fasting insulin and HOMA-IR. *Am J Prev Med* 2008, 35:554-560.
3. Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, Thompson D, Greaves KA: BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2005, 29:557-564.
4. Parfitt G, Eston RG: The relationship between children's habitual activity level and psychological well-being. *Acta Paediatr* 2005, 94:1791-1797.
5. Jago R, Baranowski T, Yoo S, Cullen KW, Zakeri I, Watson K, Himes JH, Pratt C, Sun W, Pruitt LA, Matheson DM: Relationship between physical activity and diet among African-American girls. *Obes Res* 2004, 12 Suppl: 55S-63S.
6. <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/children.html>
7. Riddoch CJ, Mattocks C, Deere K, Saunders J, Kirkby J, Tilling K, Leary SD, Blair SN, Ness AR: Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Arch Dis Child* 2007, 92:963-969.
8. Jago R, Fox KR, Page AS, Brockman R, Thompson JL: Development of scales to assess children's perceptions of friend and parental influences on physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009, 6:67.
9. Jago R, Anderson C, Baranowski T, Watson K: Adolescent patterns of physical activity: Differences by gender, day and time of day. *Am J Prev Med* 2005, 28:447-452.
10. van Sluijs EM, McMinn AM, Griffin SJ: Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ* 2007, 335:703.
11. Kipping RR, Jago R, Lawlor DA: Obesity in children. Part 2: Prevention and management. *BMJ* 2008, 337:a1848.
12. Biddle SJ, Gorely T, Marshall SJ, Murdey I, Cameron N: Physical activity and sedentary behaviors in youth: issues and controversies. *J R Soc Health* 2004, 124:29-33.
13. Marshall SJ, Gorely T, Biddle SJ: A descriptive epidemiology of screenbased media use in youth: a review and critique. *J Adolesc* 2006, 29:333-349.
14. Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, Caprio S: Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350:2362-74.
15. Hirschler V, Aranda C, de Lujan Calcagno M, Maccalini G, Jadzinsky M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159:740-4.
16. Daniels S. Cardiovascular disease risk factors and atherosclerosis in children and adolescents. *Curr Atheroscler Rep*. 2001;3:479-485
17. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:821-827

Correspondence:

Antonella Mosca M.D.

"Sapienza" University of Rome, Italy

Viale Regina Elena, 324

00161 Rome

Phone: +39 06499779330