

MELHORA DOS PARÂMETROS CINEANTROPOMÉTRICOS EM CRIANÇAS COM OBESIDADE

Yolanda Escalante¹ yescgon@unex.es

José Miguel Saavedra² jsaavdra@unex.es

Antonio García-Hermoso² antoniogh@unex.es

Ana M. Domínguez² anaypunto@hotmail.com

doi:10.3900/fpj.8.2.123.p

Escalante Y, Saavedra JM, García-Hermoso A, Domínguez AM. Melhora dos parâmetros cineantropométricos em crianças com obesidade. Fit Perf J. 2009 mar-abr;8(2):123-9.

RESUMO

Introdução: Hoje em dia a obesidade infantil é um dos problemas mais importantes de saúde pública. Os objetivos deste estudo foram: i) analisar e conhecer a eficácia dos programas de controle de peso e exercício físico aplicados a crianças obesas, sobre os parâmetros cineantropométricos; e ii) conhecer a metodologia comum referente aos programas de exercício físico realizados. **Materiais e Métodos:** Foram identificados os artigos que utilizaram programas de intervenção (controle de dieta e exercício físico) em crianças obesas através do banco de dados Medline (*US National Library of Medicine*). **Resultados:** Foram encontrados 30 estudos que avaliaram diferentes programas de intervenção em crianças diagnosticadas com obesidade. Destes, 13 cumpriram os critérios de inclusão. **Discussão:** Os programas de intervenção baseados no exercício físico conseguem melhoras, de forma geral, no peso, índice de massa corporal e, especialmente, na massa gorda, enquanto nos programas de intervenção baseados no controle de peso e/ou exercício físico as melhoras são mais discretas. Por outro lado, a duração do programa, frequência semanal e duração da aula são muito heterogêneas entre os estudos, sendo baseados principalmente nos jogos, mesmo que a intensidade dos mesmos não seja controlada.

PALAVRAS-CHAVE

Exercício Físico, Dieta, Obesidade.

¹ Universidad de Extremadura - UEx - Facultad de Formación del Profesorado - Grupo de Investigación AFIDES - Badajoz - Espanha

² Universidad de Extremadura - UEx - Facultad de Ciencias del Deporte - Grupo de Investigación AFIDES - Badajoz - Espanha

IMPROVEMENT ON THE KINANTHROPOMETRY PARAMETERS IN CHILDREN WITH OBESITY

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, obesity in infancy is one of the most important problems of public health. The objectives of this study were: i) to analyze and know the effectiveness of weight control and physical activity programs applied to obese children on the kinanthropometric parameters; and ii) know the common methodology regarding programs of physical exercise performed. **Materials and Methods:** were identified the articles that used intervention programs (control of diet and physical exercise) in obese children through the Medline database (U.S. National Library of Medicine). **Results:** We found 30 studies that evaluated different intervention programs in children diagnosed with obesity. From these, 13 met the inclusion criteria. **Discussion:** The intervention programs based on physical exercise achieve improvements, in general, in weight, body mass index, and especially in fat mass, while in the intervention programs based on the weight control and / or physical exercise the improvements are more discrete. Moreover, the duration of the program, weekly frequency and duration of the class are very heterogeneous between the studies, being based mainly in the games, even if the intensity of them is not controlled.

KEYWORDS

Exercise, Physical, Diet, Obesity.

MEJORA DE LOS PARÁMETROS CINEANTROPOMÉTRICOS EN NIÑOS CON OBESIDAD

RESUMEN

Introducción: Hoy en día la obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más importante. Los objetivos de este estudio fueron i) analizar y conocer la eficacia de los programas de control de peso y ejercicio físico aplicados a niños obesos sobre los parámetros cineantropométricos y ii) conocer la metodología común referente a los programas de ejercicio físico realizados. **Materiales y métodos:** Se identificó los artículos que utilizaron programas de intervención (control de dieta y ejercicio físico) en niños obesos a través de la base de datos Medline (US National Library of Medicine). **Resultados:** Se encontraron 30 estudios que evaluaron diferentes programas de intervención en niños diagnosticados de obesidad, finalmente 13 cumplieron los criterios de inclusión. **Discusión:** Los programas de intervención basados en el ejercicio físico consiguen mejoras, de forma general, en el peso, índice de masa corporal y especialmente en la masa grasa; mientras que en los programas de intervención basados en el control de peso y/o ejercicio físico las mejoras son más discretas. Por otra parte, la duración del programa, frecuencia semanal y duración de la clase son muy heterogéneas entre los estudios, si bien se basa mayoritariamente en los juegos, aunque la intensidad de los mismos no sea controlada.

PALABRAS CLAVE

Ejercicio Físico, Dieta, Obesidad.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença complexa e multifatorial, que pode se iniciar na infância e caracteriza-se por um excesso de gordura corporal que situa ao indivíduo em uma situação de risco para a saúde¹. A Organização Mundial da Saúde a descreve como “um dos problemas atuais de Saúde Pública mais descaradamente visíveis e, principalmente, descuidados”².

Nas últimas décadas, a prevalência do sobrepeso e da obesidade aumentou rapidamente no mundo inteiro, tanto nos países industrializados como nos países em vias de desenvolvimento³. Na Espanha, esta prevalência alcança 13,9% em população de dois a 24 anos⁴, muito acima de países próximos, como Portugal (5,5%)⁵. O impacto da obesidade sobre a morbidade, mortalidade, qualidade de vida e gasto sanitário, a transformam na epidemia do século XXI⁶ e um importante problema de saúde pública⁷. Além disso, a obesidade tem um impacto

direto em outras doenças, como diabetes tipo II, artrose, alterações do sono, problemas psicológicos⁸ e, a longo prazo, em alguns tipos de câncer⁹. As principais causas deste aumento de prevalência da obesidade são a transição alimentícia¹⁰, que leva ao consumo de alimentos com elevada densidade energética e baixa densidade nutricional⁷, e o estilo de vida atual, associado ao sedentarismo¹¹.

A adolescência é uma etapa crítica para o desenvolvimento do sobrepeso e da obesidade¹², na qual se podem adotar hábitos e comportamentos de saúde que se estenderão à idade adulta¹³. Além disso, a obesidade infantil está associada a um aumento da mortalidade e morbidade cardiovascular, independente do peso na idade adulta¹⁴. Contudo, diferente da obesidade na idade adulta, se desconhece a quantidade de perda de peso necessária para diminuir os riscos para a saúde¹⁵. Dada a problemática existente, as principais sociedades inter-

Tabela 1 - Detalhamento das diversas intervenções e seus efeitos sobre os parâmetros cineantropométricos em crianças obesas

estudo	grupo	idade	dieta (kcal.dia ⁻¹)	tipo de programa (intensidade)	duração (meses)	frequência semanal	sessão (min)	avaliações	resultados
exercício físico									
Carrel et al. ³²	C (n=23); EF (n=27)	12-13	-	Jogos competitivos	9	5	45	IMC, % MG	↓% MG (6%)
Meyer et al. ³³	C (n=34); EF (n=33)	9-11	-	Aeróbico	6	3	60-90	IMC, ICC, % MG	↓IMC (10%), ↓ICC (7%), ↓% MG (3%)
Reinehr et al. ³⁷	C (n=37); EF (n=203)	6-14	-	Jogos aeróbicos	12	1	60	IMC	↓IMC (8%)
Ilidkó et al. ³⁸	C (n=43); EF (n=31)	7	-	Jogos aeróbicos	9	3	60	Peso, IMC	n.s.
Lazaar et al. ³⁹	C (n=41); EF (n=59)	6-10	-	Jogos tradicionais	6	2	60	IMC, Cintura, MM	♂: ↓IMC (2%), ↑MM (5%) ♀: ↓IMC (3%), ↓Cintura (12%), ↑MM (3,5%)
Savoye et al. ⁴⁰	C (n=69); EF (n=105)	8-16	-	Jogos aeróbicos	12	2	50-100	Peso, IMC, % MG	↓Peso (8%), ↓IMC (12%), ↓%MG(12%)
Wong et al. ⁴¹	C (n=12); EF (n=12)	13-14	-	Treinamento circuito	3	2	45-62	Peso, IMC, % MG	↓Peso (4,5%), ↓IMC (3,5%), ↓%MG(2%)
controle de peso + exercício físico									
Eliakim et al. ²⁹	C (n=25); D+EF (n=177)	6-16	1200-2000	Jogos esportivos e corridas	6	2	60	Peso, IMC	↓Peso (8%), ↓IMC (6,5%)
Nemet et al. ³³	C (n=22); D+EF (n=24)	6-16	1200-2000	Jogos esportivos e corridas	12	2	60	Peso, IMC, % MG	↓Peso (7%), ↓IMC (8%), ↓% MG (14%)
controle de peso, controle de peso + exercício físico									
Sung et al. ³⁰	D (n=41); D+EF (n=41)	8-11	900-1200	Pesos + Treinamento circuito	1,5	7	75	Peso, IMC, % MG, MM	↑MM (2%)
Woo et al. ³¹	D (n=41); D+EF (n=41)	9-12	900-1200	Treinamento circuito	1,5	2	75	Peso, IMC, ICC, % MG, MM	n.s.
Ribeiro et al. ³⁴	D (n=18); D+EF (n=21)	8-12	1400	Aeróbico	4	3	60	Peso, IMC, MM	n.s.
Parente et al. ³⁶	D (n=26); D+EF (n=24)	8-14	1500-1800	Aeróbico	5	3	60	IMC, % MG	↓IMC (4%), ↓% MG (19%)

G: grupo; C: controle; EF: exercício físico; D: controle de peso; D+EF: controle de peso mais exercício físico; IMC: índice de massa corporal; % MG: percentagem de massa gorda; MM: %massa magra; ICC: índice cintura/quadril
n.s. = não significativo

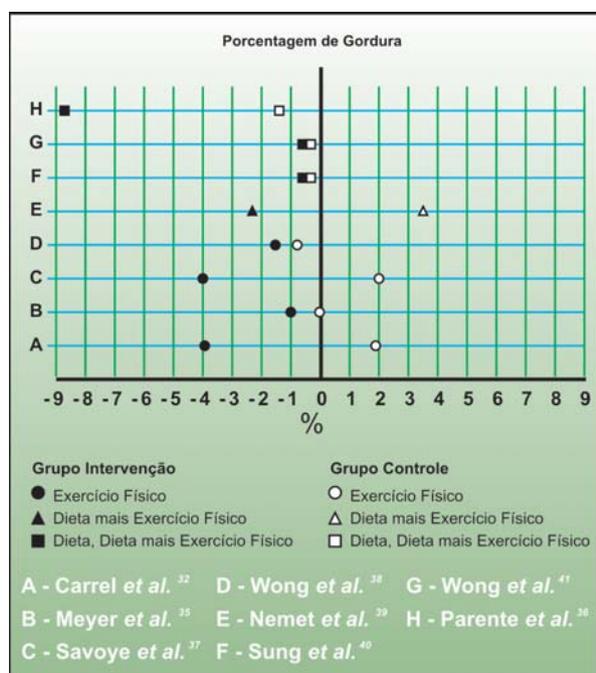
RESULTADOS

Foram encontrados 30 estudos que avaliaram diferentes programas de intervenção em crianças diagnosticadas de obesidade. Descartaram-se: 15 trabalhos, por não serem estudos experimentais ou quase-experimentais; um estudo, por não utilizar um programa de intervenção de controle de peso e/ou exercício físico; e, finalmente, um trabalho por não avaliar parâmetros cineantropométricos. Assim os estudos analisados foram 13 ^{29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41} (Tabela 1).

Estudos de intervenção através de um programa de exercício físico

A maioria dos programas estão baseados em jogos competitivos³², aeróbicos^{37,38,40} ou tradicionais³⁹. A maioria destes programas utilizou atividades lúdicas, como jogos com bola ou corrida^{37,39}, natação, dança ou futebol³⁸, além de basquete e habilidades básicas esportivas⁴⁰. Por sua vez, os estudos que não utilizaram os jogos como meio de intervenção se basearam em programas de caráter aeróbico³⁵ ou programas que combinaram o trabalho aeróbico e de força⁴¹. Estes programas baseiam sua intervenção em atividades aeróbicas, como o *aquaerobic*, caminhar³⁵ ou treinamento em circuito⁴¹. Quanto à duração, os programas de intervenção oscilaram entre três meses⁴¹ e 12 meses^{37,40}. A frequência semanal do programa oscilou entre uma sessão³⁷ e cinco sessões³², sendo a mais frequente duas sessões^{39,40,41}. A duração da sessão variou entre 45min⁴¹ e 100min⁴⁰, sendo a duração mais habitual 60min^{35,37,38,39}.

Figura 2 - Efeito dos diversos programas sobre a percentagem de massa magra (valor absoluto) em crianças obesas do grupo controle e intervenção



Estudos de intervenção através de um programa de controle do peso mais exercício físico

Foram encontrados dois estudos, realizados pelo mesmo grupo de pesquisadores^{29,33}, que combinam a intervenção de um programa de controle do peso, através de uma dieta hipocalórica entre 1200kcal.dia⁻¹ e 2000kcal.dia⁻¹, dependendo da idade e o peso do sujeito, e um programa de exercício físico, baseado em jogos esportivos e corrida. A duração do programa foi de seis²⁹ e 12 meses³³, com uma frequência semanal de duas sessões de 60min de duração^{29,33}.

Estudos de intervenção através de um programa de controle do peso e controle do peso mais exercício físico

O programa de controle do peso através de uma dieta hipocalórica oscilou entre 900kcal.dia⁻¹ ^{30,31} e 1800kcal.dia⁻¹ ³⁶, dependendo da idade e peso da criança. Por sua vez, o programa de exercício físico se baseou em treinamento em circuito³¹, combinação deste e treinamento de pesos³⁰, ou atividades aeróbicas, tais como caminhar, correr ou realização de jogos³⁴, além do uso de bicicleta³⁶. No que diz respeito à duração da intervenção, oscilou entre 1,5 meses^{30,31} e cinco meses³⁶, sendo a frequência semanal mais comum três sessões^{34,36}, com uma duração entre 60min^{34,36} e 75min^{30,31}.

DISCUSSÃO

As diferentes metodologias utilizadas pelos diversos trabalhos analisados, quanto a desenho de estudo e metodologia do programa de intervenção, sugerem interpretar com cautela as comparações realizadas.

Peso

Se bem que o peso, por si só, não é considerado um parâmetro indicador da obesidade²¹, 61% dos trabalhos analisados estudam este parâmetro^{29,30,31,33,34,38,40,41}, mesmo que apenas 30% conseguem reduções entre 4,5% ⁴¹ e 8% ^{29,40}. Os programas que intervêm através de controle de peso e exercício físico^{29,33}, como cabia esperar, conseguem reduções maiores que os que intervêm unicamente através do exercício físico^{40,41}. Não obstante, a maior eficácia de uma intervenção em comparação a outra não está clara, tal como sustentam outros estudos^{18,42,43,44}. Por outro lado, a duração da intervenção, em 50% dos estudos analisados, é igual ou superior a seis meses^{29,33,38,40}, o que coincide com a indicação de que um programa de exercício físico requer, normalmente, uma duração de mais de seis meses para resultar efetivo na modificação do peso corporal⁴⁵.

Índice de massa corporal

A maioria dos programas (57%) conseguiu uma diminuição do IMC no grupo intervenção dentre 2% ³⁹ e 12% ⁴⁰, conseguindo, além disso, reduções em valores ab-

solutos do IMC em 71% dos estudos^{29,30,31,33,34,35,36,39,40,41} (Figura 1). Em geral, estes resultados se opõem aos de uma revisão prévia que conclui que o exercício físico provoca mudanças sobre a composição corporal, mas não sobre o índice de massa corporal⁴⁶. No referente ao tipo de intervenção mais efetiva, os estudos que utilizam um programa de exercício físico conseguem diferenças significativas depois da intervenção, em 85% dos mesmos, enquanto os estudos que combinam o exercício físico e o controle do peso, unicamente conseguem melhora em 50% dos casos. Isto parece indicar que os programas de exercício físico são mais eficazes para diminuir o IMC, se bem que os conteúdos destes programas são díspares, mostrando melhoras nos que se baseiam em jogos aeróbicos^{37,40}, jogos tradicionais³⁸, jogos esportivos^{29,33} ou, principalmente, aeróbico³⁵. É preciso destacar que só um dos estudos que utiliza o treinamento em circuito obtém melhoras⁴⁰. Quanto à duração da intervenção, os programas de 12 meses se mostram como os mais efetivos^{33,37,40}, com melhoras superiores a 8%. Este fato aponta a que programas de maior duração se mostram mais efetivos.

Massa gorda e massa magra

Os estudos que utilizam uma intervenção baseada no exercício físico conseguem uma melhora em 100% dos casos sobre a massa gorda, que vai de 2%⁴¹ a 12%⁴⁰. Além disso, todos os programas conseguem reduções do valor absoluto da massa gorda no grupo intervenção (Figura 2). Por outro lado, apesar dos programas que combinam exercício físico e controle do peso só conseguirem ser efetivos em 50% dos casos, suas melhoras são maiores, entre 14%³³ e 19%³⁶. O conteúdo dos programas de exercício físico são muito díspares, sobressaindo ligeiramente aqueles que tem um conteúdo aeróbico^{35,36}. Do mesmo modo, a duração do programa é diversa, variando entre 1,5 meses^{30,31} e 12 meses^{33,40}. Pelo contrário, o volume em minutos de trabalho semanal está entre 120min^{33,41} e 525min³⁰, sendo próximo da prescrição de realizar, pelo menos, 155-180min por semana de exercício aeróbico de intensidade moderada-alta, para reduzir a massa gorda em crianças com obesidade⁴⁷. Quanto à massa magra, unicamente quatro estudos a avaliam, obtendo melhoras que oscilam entre 2%³⁰ e 5%³⁹. Estes dados não parecem determinantes na melhora deste parâmetro, em oposição a outros trabalhos que evidenciam que o exercício físico pode provocar um aumento da massa magra⁴⁸.

Perímetros de quadril e cintura

Apesar de ser considerado um bom indicador da distribuição da gordura corporal¹, somente dois estudos analisam estes parâmetros. Um deles consegue uma melhora de 12% no perímetro das crianças³⁹, enquanto o outro consegue uma redução de 7% na relação cintura-quadril³⁵.

Metodologia do programa de exercício físico

Metade dos programas de exercício físico (53%) estão baseados em jogos^{29,30,33,37,38,39,40}, sendo que o conteúdo destes jogos são diversos. Na maioria deles, o componente aeróbico está presente. Contudo, é preciso resenhar que existe uma tendência a incluir programas baseados na força ou força-resistência^{30,31,41}, de acordo com as últimas recomendações a respeito⁴⁹. Por outro lado, tanto a duração do programa, entre 1,5 meses^{30,31} e 12 meses^{33,37,40}, como a frequência semanal, entre uma³⁷ e sete³⁰ sessões, ou como a duração da classe, entre 45min⁴¹ e 100min⁴⁰, é muito diferente entre os estudos. No que se refere à intensidade do exercício, menos da metade dos estudos (46%) indica a intensidade do programa^{30,31,34,36,40,41}, estando a mesma entre 60% e 85% da frequência cardíaca máxima. Esta categoria de frequência cardíaca se encontra acima do ponto chave considerado para que o metabolismo das gorduras intervenha (58% da frequência cardíaca máxima)⁵⁰.

As conclusões que se extraem do presente estudo são as seguintes: (i) os programas de intervenção baseados no exercício físico conseguem melhoras, de forma geral, no peso, no índice de massa corporal e, especialmente, na massa gorda, enquanto nos programas de intervenção baseados no controle de peso e/ou exercício físico as melhoras são mais discretas; (ii) a duração do programa, frequência semanal e duração da aula são muito heterogêneas entre os estudos. Não obstante, os programas de 12 meses de duração, duas a três sessões semanais e 60min de aula mostram-se, em linhas gerais, como efetivos; (iii) os conteúdos dos programas de exercício estão baseados, principalmente, em jogos; (iv) menos da metade dos estudos controlam a intensidade do programa de exercício.

REFERÊNCIAS

1. Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixas A, Cuatrecasas G, Díaz MJ, García-Luna PP, et al. Introducción, definición y medida del exceso de peso en adolescentes. *Endocrinol Nutr.* 2008;55:1-10.
2. WHO. World Health Organization. Nutrition [atualizado em 2008; acesso 2009 fev 15]. Disponível em: <http://www.who.int/nut/>.
3. Rocchini AP. Childhood obesity and a diabetes epidemic. *N Engl J Med.* 2002;346:854-5.
4. Serra L, Ribas L, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio en Kid (1998-2000). *Med Clin.* 2003;121:725-2.
5. Silva AJ, Mourão-Carvalho MI, Machado-Reis V, Mota MP, Garrido ND, Pitanga F, et al. A prevalência do excesso de peso e da obesidade entre crianças portuguesas. *Fit Perf J.* 2008;7(5):21-9.
6. WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Technical report series 894 [atualizado em 2000; acesso 2008 out 25]. Disponível em: <http://who.int/es>.
7. WHO. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint FAO/WHO expert consultation. WHO

- technical report series 916 [atualizado em 2003; acesso em 2008 out 25]. Disponível em: <http://who.int/es>.
8. Wabitsch M. Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome. *Eur J Pediatr*. 2000;159:8-13.
 9. Key TJ, Schatzkin A, Willett WC, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. Diet, nutrition and the prevention of cancer. *Public Health Nutr*. 2004;7:187-200.
 10. Popkin BM. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences. *Public Health Nutr*. 2002;5:205-14.
 11. Jordan AB, Robinson TN. Children, television viewing, and weight status: summary and recommendations from an expert panel meeting. *Ann Am Acad Pol Soc Sci*. 2008; 615:119-34.
 12. Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity - what do we need to learn? *J Nutr*. 1997;127:1884-6.
 13. Ludwig DS, Gortmaker SL. Programming obesity in childhood. *Lancet*. 2004;17-23;364(9430):226-7.
 14. Mossberg HO. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet*. 1989;2:491-3.
 15. Daniels S. Pharmacological treatment of obesity in paediatric patients. *Paediatr Drugs*. 2001;3:405-10.
 16. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia NAOS. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad [atualizado em 2005; acesso 2008 out 10]. Disponível em: <http://www.naos.aesan.msc.es>.
 17. Bar-Or O, Foreyt J, Bouchard C, Brownell KD, Dietz WH, Ravussin E, *et al*. Physical activity, genetic, and nutritional considerations in childhood weight management. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30:2-10.
 18. Epstein LH, Goldfield GS. Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31:553-9.
 19. Collins CE, Warren J, Neve M, McCoy P, Stokes BJ. Measuring effectiveness of dietetic interventions in child obesity: a systematic review of randomized trials. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006;160(9):906-22.
 20. Sothern MS. Exercise as a modality in the treatment of childhood obesity. *Pediatr Clin North Am*. 2004;48:995-1015.
 21. SEEDO. Consenso SEEDO 2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*. 2000;115(15):587-97.
 22. Roman B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Perez-Rodrigo C, Aranceta J. How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *J Sports Med Phys Fitness*. 2008;48(3):380-7.
 23. Calañas-Continento A, Arrizabalaga JJ, Caixas A, Cuatrecasas G, Diaz MJ, Garcia-Luna PP, *et al*. Estrategia terapéutica del exceso de peso en el adolescente y en su familia. *Endocrinol Nutr*. 2008;55:60-77.
 24. Golan M, Kaufman V, Shahar DR. Childhood obesity treatment: targeting parents exclusively v. parents and children. *Br J Nutr*. 2006;95:1008-15.
 25. Casanova L, Rodríguez I, Rico de Cos S, Casanova M. Análisis de la composición corporal por parámetros antropométricos y bioeléctricos. *Am Pediatr*. 2004;61:23-31.
 26. Martínez Vizcaíno F, Salcedo F, Rodríguez F, Martínez V, Domínguez ML, Torrijos R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de 6 años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin*. 2002;119(9):327-30.
 27. Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(1):123-5.
 28. Reilly JJ, Wilson ML, Summerbell CD, Wilson DC. Obesity: diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions. *Arch Dis Child*. 2002;86:392-4.
 29. Eliakim A, Kaven G, Berger I, Friedland O, Wolach B, Nemet D. The effect of a combined intervention on body mass index and fitness in obese children and adolescents - a clinical experience. *Eur J Pediatr*. 2002;161:449-54.
 30. Sung RY, Yu CW, Chang SK, Mo SW, Woo KS, Lam CW. Effects of dietary intervention and strength training on blood lipid level in obese children. *Arch Dis Child*. 2002;86:407-10.
 31. Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RY, Qiao M, Leung SS, *et al*. Effects of diet and exercise on obesity-related vascular dysfunction in children. *Circulation*. 2004;109:1981-6.
 32. Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159:963-8.
 33. Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*. 2005;115:443-9.
 34. Ribeiro MM, Silva AG, Santos NS, Guazzelli I, Matos LN, Trombetta, *et al*. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. *Circulation*. 2005;111:1915-23.
 35. Meyer AA, Kundt G, Lenschow U, Schuff-Werner P, Kienast W. Improvement of early vascular changes and cardiovascular risk factors in obese children after a six-month exercise program. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48:1865-70.
 36. Parente E, Guazzelli I, Ribeiro MM, Silva AG, Halpera A, Villares SM. Perfil lipídico em crianças obesas: efeitos de dieta hipocalórica e atividade física aeróbica. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006;50:499-504.
 37. Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. Long-term follow-up of cardiovascular disease risk factors in children after an obesity intervention. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:490-6.
 38. Ildiko V, Zsofia M, Janos M, Andreas P, Dora NE, Andras P, *et al*. Activity-related changes of body fat and motor performance in obese seven-year-old boys. *J Physiol Anthropol*. 2007;26:333-7.
 39. Lazaar N, Aucouturier J, Ratel S, Rance M, Meyer M, Duche P. Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatr*. 2007;96:1315-20.
 40. Savoye M, Shaw M, Dziura J, Tamborlane WV, Rose P, Guandalini C, *et al*. Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297:2697-704.
 41. Wong PC, Chia MY, Tsou IY, Wansaicheong GK, Tan B, Wang JC, *et al*. Effects of a 12-week exercise training programming on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore*. 2008;37:286-93.
 42. Campbell K, Waters E, O'Meara S, Summerbell C. Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review. *Obes Rev*. 2001;2:149-57.
 43. Reilly JJ, McDowell ZC. Physical activity interventions in the prevention and treatment of pediatric obesity: systematic review and critical appraisal. *Proc Nutr Soc*. 2003;62:611-9.
 44. Snethen JA, Broome ME, Cashin SE. Effective weight loss for overweight children: a meta-analysis of intervention studies. *J Pediatr Nurs*. 2006;2:45-56.
 45. Jakicic JM. Physical activity as a therapeutic modality. Em: Andersen RE (editor). *Obesity, etiology, assessment, treatment and prevention*. Leeds, England: Human Kinetics; 2003.
 46. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med*. 2005;35:375-92.
 47. Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes*. 2006;30:1027-40.
 48. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, *et al*. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146:732-7.
 49. Council on sports medicine and fitness. Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*. 2008;121:835-40.
 50. Lazzer S, Busti C, Agosti F, De Col A, Pozzo R, Sartorio A. Optimizing fat oxidation through exercise in severely obese Caucasian adolescents. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2007;67(4):582-8.

Recebido: 20/12/08 - Aceito: 13/03/09