

Prevenção da síndrome metabólica em crianças obesas: uma proposta de intervenção

Prevention of metabolic syndrome in obese children: a proposal of intervention

Camila Buonani¹, Rômulo Araújo Fernandes², Loreana Sanches Silveira³, Karolynne das Neves Bastos¹, Paula Alves Monteiro³, Irineu Viotto Filho⁴, Ismael Forte F. Júnior⁵

RESUMO

Objetivo: Analisar o efeito de 12 semanas de intervenção envolvendo prática de atividade física, orientações alimentar e psicológica sobre fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes obesos.

Métodos: Estudo longitudinal com 23 crianças e adolescentes obesos, com idade entre seis e 16 anos (12,0±3,2 anos). Foram mensurados: gordura corporal total e de tronco, glicemia, colesterol total e triglicérides, pressão arterial sistólica e diastólica. Os jovens foram submetidos a três sessões semanais de 60 minutos de exercício físico (atividades esportivas recreativas, ginástica, circuitos e caminhadas), durante 12 semanas. O teste do qui-quadrado foi usado para comparar dados categóricos daqueles que apresentaram valores acima das recomendações para cada fator de risco. O teste *t* para dados pareados foi aplicado para comparar os dois momentos do estudo.

Resultados: Em indivíduos com alterações metabólicas no início do estudo, observou-se, após a intervenção, a diminuição de 11,6% na glicemia (105 para 93mg/dL; *p*=0,046) e de 24,9% no triglicérides (217 para 163mg/dL; *p*=0,013); porém, não houve diferenças na pressão arterial e no colesterol total.

Conclusões: O programa de exercício físico aplicado nas crianças e adolescentes foi eficiente para melhorar os valores de glicemia e triglicérides.

Palavras-chave: síndrome X metabólica; obesidade; fatores de risco; atividade motora; criança; adolescente.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of a 12-week intervention program based on physical activity practice, alimentary and psychological orientation on the risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents.

Methods: A longitudinal study was conducted with 23 obese children and adolescents, aged six to 16 years (12.0±3.2 years). Total body and trunk fat mass, glycemia, total cholesterol, triglycerides, systolic and diastolic blood pressure were measured. The children were submitted to physical activity three times a week during 12 weeks. Each session of 60 minutes consisted of recreational sports activities, gymnastics, circuits and track-walking. Chi-square test was used to compare categorical data for those patients who had values above the recommendations for each risk factor and Student's *t*-test for paired data was used to compare the two moments of the study.

Results: In subjects who had altered baseline values in the beginning of the study, the glycemia levels decreased 11.6% (from 105 to 93mg/dL; *p*=0.046) and the triglycerides decreased 24.9% (from 217 to 163mg/dL; *p*=0.013) after the intervention. On the other hand, no differences were noted for blood pressure and total cholesterol after the intervention.

Instituição: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Presidente Prudente, SP, Brasil

¹Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil

²Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade do Instituto de Biociências da Unesp; Professor Doutor da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

³Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil

⁴Doutor em Educação Física pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Professor do Departamento de Educação Física da Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil

⁵Livre-Docente pelo Departamento de Educação Física da Unesp; Professor do Departamento de Educação Física da Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil

Endereço para correspondência:

Camila Buonani
Rua Roberto Simonsen, 305 – Vila Santa Helena
CEP 19060-900 – Presidente Prudente/SP
E-mail: camilabuonani@yahoo.com.br

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 26/3/2010
Aprovado em: 13/10/2010

Conclusions: The intervention was effective in improving blood glucose and triglycerides levels in children and adolescents enrolled in the study.

Key-words: metabolic syndrome X; obesity; risk factors; motor activity; child; adolescent.

Introdução

As recentes e profundas alterações nos hábitos de vida, incluindo o consumo de alimentos com densidade calórica elevada, somado aos baixos níveis de atividade física diária, são fatores determinantes para o aumento da obesidade na população, transformando-a em um dos problemas mais preocupantes em termos de Saúde Pública⁽¹⁾.

Essa preocupação ocorre porque a obesidade é um potencial desencadeante de diversas doenças⁽²⁾, incluindo-se as metabólicas, que acometem cada vez mais crianças e adolescentes. Entre essa população, encontra-se a síndrome metabólica (SM)⁽³⁾, caracterizada pela presença de fatores de risco cardiovascular como hipertensão arterial, resistência à insulina, hiperinsulinemia, intolerância à glicose, obesidade central e dislipidemia (valores anormais de LDL, HDL-colesterol e triglicérides)⁽¹⁾.

O tratamento da obesidade e, conseqüentemente, dos componentes da SM, torna-se mais eficaz quando há associação entre o estabelecimento de hábitos relacionados ao estilo de vida⁽⁴⁾ e a prática de exercício físico, promovendo melhora do metabolismo da glicose⁽⁵⁾ e do perfil lipídico⁽⁶⁾, com diminuição da pressão arterial⁽⁷⁾. Dessa forma, o tratamento deve contar com a atuação integrada de uma equipe multidisciplinar, formada por educadores físicos, médicos endocrinologistas e pediatras, nutricionistas, fisioterapeutas e psicólogos.

Embora existam evidências de que a prevalência da SM em crianças e adolescentes está sofrendo importante aumento, ainda são escassos, no Brasil, estudos que abordem os efeitos de uma intervenção que inclua exercícios físicos e orientação alimentar sobre os componentes da SM nessa população. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de 12 semanas de intervenção por meio da prática de atividade física e orientação nutricional sobre fatores de risco para o desenvolvimento da SM em crianças e adolescentes obesos.

Método

O presente estudo segue um delineamento longitudinal e foi realizado durante o ano de 2009. Os participantes

tomaram conhecimento do programa SuperAção, que trata da obesidade em crianças e adolescentes por meio de divulgação em jornais, rádios e TV da cidade de Presidente Prudente (SP). Todas as atividades foram conduzidas nas dependências da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), *campus* de Presidente Prudente.

Após essa fase inicial de divulgação do programa, os indivíduos interessados em participar e que tinham idade entre cinco e 16 anos foram submetidos a uma triagem inicial para classificar seu estado nutricional. Nessa fase, os mesmos eram convidados a participar da presente pesquisa. Os critérios de inclusão foram: ser classificado como obeso pelo critério de Cole *et al*⁽⁸⁾; ter recebido autorização médica para participar das atividades práticas; não apresentar nenhum problema que impossibilitasse a prática de atividades motoras; ter disponibilidade e assumir o compromisso de frequentar as atividades propostas para o grupo; ser sedentário e ter assinado, juntamente com os pais ou responsáveis legais, o termo de consentimento formal. A intervenção multiprofissional foi realizada envolvendo a atuação de médico, nutricionista, psicólogo e educador físico. O médico endócrino-pediatra realizou as avaliações clínicas dos participantes e a interpretação dos resultados dos exames; a nutricionista e o psicólogo supervisionaram o trabalho de orientação alimentar e psicológica, realizado pelos próprios monitores do projeto. Essas intervenções eram feitas uma vez por semana cada, com duração de 60 minutos. A prática de atividades físicas foi realizada três dias por semana.

Assim, fizeram parte da pesquisa 24 crianças e adolescentes, com idade variando entre seis e 16 anos (12,0±3,2 anos). A coleta dos dados foi realizada no Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição de Atividades Motoras (Celapam), também situado na FCT/Unesp. O participante que faltou a mais de duas semanas ininterruptas durante as atividades práticas e das atividades de orientação psicológica e nutricional foi considerado desistente, sendo esse fato motivo de exclusão do programa.

Dessa forma, cada sujeito foi convidado a participar voluntariamente do estudo e informado detalhadamente sobre objetivos e também como os dados seriam coletados. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCT/Unesp.

A massa corporal foi aferida com balança mecânica da marca Filizola, com precisão de 0,1kg e capacidade máxima de 150kg. A estatura foi aferida por estadiômetro fixo de

madeira, com precisão de 0,1cm e extensão máxima de 2m, de acordo com a metodologia proposta por Freitas Jr.⁽⁹⁾. Foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da equação: massa corporal em kg, dividida pela estatura em metros, elevada ao quadrado. A idade cronológica dos participantes foi determinada em forma centesimal, utilizando a data de nascimento e o dia da avaliação. O valor do IMC, para cada sexo e idade, foi utilizado para classificar o estado nutricional, seguindo os valores de referência propostos por Cole *et al*⁽⁸⁾.

A avaliação da gordura corporal total e do tronco foi efetuada por meio da Absorciometria com Raios X de Dupla Energia (DEXA), com o equipamento Lunar DPX-NT (Lunar/GE Corp, Madison, Wisconsin). Os participantes foram posicionados em decúbito dorsal, sem se movimentar no aparelho durante a realização da medida. Os resultados foram transmitidos ao computador interligado ao aparelho, para análise posterior. Todas as medidas foram realizadas por avaliadores previamente treinados.

Para caracterizar os fatores de risco para SM, foram adotados os pontos de corte propostos pela I Diretriz de Prevenção de Aterosclerose na Infância e na Adolescência⁽¹⁰⁾, com exceção da gordura de tronco, para a qual foram utilizados os valores propostos por Taylor *et al*⁽¹¹⁾, por fornecerem valores de referência dos componentes dosados no presente estudo especificamente para crianças e adolescentes brasileiros. A classificação de cada fator de risco para SM foi efetuada de acordo com os seguintes valores:

- Gordura de tronco: a estimativa da gordura corporal total e do tronco foi realizada por meio da DEXA. A classificação da massa gorda do tronco foi feita de acordo com idade e sexo, seguindo os valores de referência propostos por Taylor *et al*⁽¹¹⁾.
- Glicemia: realizada no sangue venoso, após jejum de quatro horas, por meio da metodologia de reflectância e expressa em mg/dL. Foi utilizado aparelho portátil, modelo One Touch Ultra 2 (Johnson & Johnson), com lancetas descartáveis e tiras reagentes One Touch UltraSoft. Adotou-se, como ponto de corte, nível de glicemia >100 mg/dL.
- Colesterol total e triglicérides: utilizaram-se os mesmos procedimentos da medida da glicemia, porém com aparelho portátil modelo Accutrend GCT (Roche Diagnostics, Mannheim, Germany), com tiras reagentes Accutrend e expressas em mg/dL. Foram classificados como portadores de perfil lipídico desfavorável os indivíduos que apresentaram valores de colesterol total >150mg/dL e de triglicérides >100 mg/dL.

- Pressão arterial: a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi feita com monitor digital e automático Omron, modelo HEM742 INT (Omron Healthcare, Inc., Intellisense, Bannockburn, Illinois, USA) e manguitos de tamanho apropriado à circunferência do braço dos jovens avaliados (6x12mm – tamanho infantil, para indivíduos com idade até 13 anos; e 9x18mm para adolescentes de 14 a 18 anos e crianças obesas com circunferências de braço de tamanho grande). As aferições foram feitas no braço direito, após repouso de aproximadamente 15 minutos, estando os avaliados na posição supina. Foram consideradas hipertensas as crianças com valores de PAS e PAD \geq percentil (P) 95, para sexo, idade e percentil de altura.

O treinamento consistiu de atividades físicas gerais, com aproximadamente 70% do tempo de atividade aeróbia e 30% de trabalho com sobrecarga, três vezes por semana, com duração de 60 minutos cada sessão, durante o período de 12 semanas. As práticas consistiram de atividades lúdicas, jogos cooperativos e competitivos, caminhadas, circuitos e grandes jogos, com alongamentos no início e no final das atividades. A intensidade de esforço foi monitorada por meio de monitor de frequência cardíaca marca POLAR, modelo S810, usado por dez crianças escolhidas aleatoriamente em cada sessão de treino. O equipamento foi ajustado para garantir que os participantes permanecessem 70% do tempo dentro da zona aeróbia de treino.

Além das atividades físicas, cada grupo de crianças e adolescentes participou, semanalmente, do grupo de vivências psicológicas. Nele, cada sujeito teve oportunidade de se manifestar de forma livre e espontânea, com a finalidade de expressar suas dificuldades, angústias e ansiedades, assim como seus prazeres e sucessos decorrentes de sua participação no projeto SuperAção. Essas vivências foram mediadas pelos monitores do projeto e supervisionadas por um psicólogo, docente do Departamento de Educação Física da FCT/Unesp. Além dessa atividade, também foram realizadas oficinas de orientação alimentar, desenvolvidas semanalmente pelos monitores do projeto e supervisionadas pelo coordenador do projeto SuperAção.

Os resultados foram apresentados de forma descritiva, com valores de média, desvio padrão e erro padrão. A aplicação do teste do qui-quadrado possibilitou a comparação dos dados categóricos (frequência daqueles que apresentaram valores acima das respectivas recomendações para os diferentes fatores de risco), bem como o teste *t* de Student para dados

pareados, que comparou os dois momentos de estudo, tanto para o sexo masculino como para o feminino. Em tratamento estatístico adicional, análises foram conduzidas apenas com aqueles indivíduos que, no momento inicial do estudo, apresentavam valores acima dos recomendados para os diferentes fatores de risco. A análise utilizou o *software Statistical Package for the Social Sciences*, versão 13.0.

Resultados

Foram selecionados para participar do projeto e iniciaram as atividades propostas 24 pacientes (15 meninas), com idades entre seis e 16 anos, classificados como obesos. No entanto, uma participante foi excluída por extrapolar o limite de faltas permitido. Com isso, a amostra final foi composta por 23 crianças e adolescentes (14 meninas), com idade média de $12,0 \pm 3,2$ anos.

Os valores apresentados na Tabela 1 referem-se à média e ao desvio padrão das características gerais da amostra e fatores de risco da SM em crianças e adolescentes do sexo feminino e masculino.

Na Tabela 2, são mostrados os valores percentuais dos indivíduos que apresentaram os fatores de risco para o desenvolvimento da SM. Observa-se que os valores de gordura

do tronco, triglicérides e colesterol total foram os mais alterados, quando comparados aos considerados normais pela I Diretriz de Prevenção de Aterosclerose na infância e na Adolescência⁽¹⁰⁾.

No que se refere às variáveis investigadas, a Tabela 3 apresenta a média das diferenças entre o momento inicial e o final do estudo. Considerando a amostra total, os valores de PAS e de triglicérides apresentaram modificações significantes. Na análise por gênero, o grupo masculino apresentou diferença na PAS e o feminino, nos triglicérides.

Na Tabela 4, são apresentados os valores correspondentes ao período pré e pós-intervenção dos indivíduos com valores alterados dos componentes da SM. Ao analisar somente os indivíduos que apresentaram alterações dos componentes da SM, os valores de PAD, glicose e triglicérides tiveram redução após a intervenção. No entanto, somente a glicemia e os triglicérides apresentaram diferenças significantes entre os dois períodos.

Discussão

O presente estudo investigou crianças e adolescentes obesos para analisar os efeitos de 12 semanas de intervenção multidisciplinar sobre fatores de risco da SM e identificou

Tabela 1 – Características iniciais de crianças e adolescentes obesos em média desvio padrão

Indicadores	Masculino	Feminino	Valor p
Hemodinâmicos			
PAS (mmHg)	115±13	113±13	0,57
PAD (mmHg)	69±9	66±8	0,83
Adiposidade			
TCO MG (kg)	17±9	14±3	0,56
GC (%)	44±6	44±4	1,00
Sanguíneos			
GLI (mg/dL)	89±17	93±7	0,69
TG (mL/dL)	185±95	209±91	0,56
COL (mL/dL)	166±15	175±25	0,54

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TCO MG: quantidade de massa gorda no tronco; GC: gordura corporal total; GLI: glicose; TG: triglicérides; COL: colesterol.

Tabela 3 – Média (erro padrão) das diferenças observadas após 12 semanas de intervenção com exercícios físicos em crianças e adolescentes obesos

Indicadores	Total	Masculino	Feminino
Hemodinâmicos			
PAS (mmHg)	5,9 (2,4)*	12,2 (3,8)*	2,1 (2,7)
PAD (mmHg)	1,9 (1,7)	0,4 (2,9)	2,8 (2,2)
Adiposidade			
TCO MG (kg)	2,6 (0,3)	-0,6 (0,5)	0,5 (0,4)
GC (%)	-0,4 (0,3)	-0,8 (0,5)	-0,2 (0,4)
Sanguíneos			
GLI (mg/dL)	5,2 (3,4)	10,1 (6,9)	1,8 (3,1)
TG (mL/dL)	-47,5 (17,1)*	-35,1 (26,7)	-55,1 (22,9)*
COL (mL/dL)	3,0 (4,1)	7,8 (6,0)	0,4 (5,4)

* $p < 0,05$. PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TCO MG: quantidade de massa gorda no tronco; GC: gordura corporal total; GLI: glicose; TG: triglicérides; COL: colesterol.

Tabela 2 – Percentual de crianças e adolescentes obesos com alterações em fatores de risco para síndrome metabólica

	G TCO	PAS	PAD	GLI	TG	COL
Masculino	100	33	22	33	78	100
Feminino	93	36	7	21	93	100
Valor p	1,00	1,00	0,54	0,66	0,54	1,00

G TCO: massa gorda no tronco; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; GLI: glicemia; TG: triglicérides; COL: colesterol total.

Tabela 4 – Média (desvio padrão) das diferenças após 12 semanas de intervenção com exercícios dos indivíduos que apresentaram valores alterados dos fatores de risco da síndrome metabólica

Indicadores	Início	Final	Valor p
Hemodinâmicos			
PAS (mmHg)	128±5	134±10	0,17
PAD (mmHg)	83±3	80±9	0,66
Adiposidade			
TCO MG (kg)	15±6	15±7	0,50
GC (%)	44±5	44±6	0,22
Sanguíneos			
GLI (mg/dL)	105±5	93±8	0,05
TG (mL/dL)	217±85	163±61	0,01
COL (mL/dL)	172±23	175±21	0,33

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TCO MG: quantidade de massa gorda no tronco; GC: gordura corporal total; GLI: glicose; TG: triglicérides; COL: colesterol.

que, para os jovens obesos que apresentavam valores alterados dos fatores de risco de desenvolver a síndrome, a intervenção realizada proporcionou melhora discreta sobre os parâmetros estudados. A intervenção promoveu leve diminuição na adiposidade total e na gordura de tronco, mas tal diferença não foi estatisticamente significativa, fato que pode ser atribuído ao tempo de intervenção empregado e à falta de um controle mais rígido, tanto do gasto energético realizado fora do horário da intervenção, quanto da ingestão alimentar. Em estudo semelhante, com adolescentes, Dâmaso⁽¹²⁾ aponta a necessidade de períodos de intervenção multidisciplinar de, pelo menos, 16 semanas, para que se obtenham resultados mais expressivos.

Todos os meninos apresentaram excesso de gordura de tronco e o mesmo não ocorreu em apenas uma menina – fato bastante preocupante, uma vez que o acúmulo excessivo de gordura nessa região está relacionado ao desenvolvimento de doença cardiovascular e morte prematura⁽¹³⁾. Estudos revelam que o acúmulo de gordura na região abdominal, ou gordura visceral, contribui para a fisiopatogenia da SM⁽¹³⁾, sendo considerado como o melhor preditor do risco cardiovascular por sua associação à diabetes melito tipo 2, hipertensão e dislipidemia, além de ser o fator de maior prevalência em indivíduos com SM⁽¹⁴⁾.

Apesar de não ter ocorrido redução na massa corporal e na gordura de tronco durante o período da intervenção realizada, houve melhora do perfil lipídico e no metabolismo de glicose, corroborando o estudo de Sudi *et al*⁽¹⁵⁾, que observou diminuição de valores séricos de lipídeos e de insulina,

independentemente da quantidade de gordura subcutânea e visceral em meninas obesas. Constatou-se que todos os avaliados apresentaram valores alterados de triglicérides e colesterol total.

Em relação ao colesterol total, todas as crianças e adolescentes apresentaram valores elevados, tanto no período pré como no pós-intervenção. O ligeiro aumento do colesterol total após o período de intervenção corrobora os achados de Chang *et al*⁽¹⁶⁾, que observou um aumento do colesterol após três meses de práticas esportivas supervisionadas, porém sem diferença estatística entre os períodos. A ausência de diminuição do valor sérico do colesterol total provavelmente se originou do fato de que, na prática, as crianças e os adolescentes não diminuíram a ingestão de gordura ou passaram a ingerir mais carboidratos. Além disso, estudos envolvendo a resposta do organismo frente à ingestão de alimentos ricos em colesterol indicam existir um limiar de resposta plasmática ao colesterol ingerido, controlado endogenamente pelo fator de transcrição *Sterol Regulatory Element–Binding Proteins* (SREBP)⁽¹⁷⁾, adicionado a outros fatores externos relacionados à homeostase do colesterol, como o ritmo circadiano, o peso corporal e a terapia medicamentosa⁽¹⁸⁾.

Quanto ao valor de triglicérides, no início da intervenção, 79,1% dos jovens avaliados apresentaram-se acima do recomendado⁽¹⁰⁾, com maior prevalência entre as meninas (92,9%), quando comparadas aos meninos (77,8%). Ao final do período de intervenção, 77,8% dos meninos e 71,1% das meninas mostravam valores alterados, o que sugere que a intervenção promoveu melhora nesse componente nas meninas. Talvez, um período mais longo de intervenção seja necessário para que ocorram melhoras significativas. Desses indivíduos, considerando-se apenas aqueles que apresentaram valores alterados no início do programa, os níveis médios de triglicérides sofreram expressiva redução após a intervenção, passando de 217 para 163mg/dL. Essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,013$).

Está bem documentado que o estado hiperglicêmico é um forte indicativo de menor sensibilidade à ação da insulina. Estudos têm revelado que indivíduos com níveis glicêmicos alterados podem desenvolver diabetes melito tipo 2 em um período de cinco a 10 anos⁽¹⁹⁾. As concentrações séricas de glicemia apresentaram-se alteradas em 33,3% dos meninos e em 21,4% das meninas e, após a intervenção, houve diminuição significativa apenas nos indivíduos com valores alterados desse componente ao início do estudo ($p = 0,05$). Dos seis indivíduos que apresentaram alteração na glicemia antes da intervenção, somente um permaneceu alterado.

A resposta à intervenção corrobora os achados de Chang *et al*⁽¹⁶⁾, que constatou melhora da glicemia sanguínea após três e nove meses de práticas esportivas supervisionadas, sendo mais expressiva após nove meses.

A hipertensão arterial é outro componente da SM, sendo fator de risco para eventos coronarianos em adultos⁽²⁰⁾. O excesso de gordura corporal em crianças está associado à disfunção endotelial, que influencia negativamente a PA⁽²¹⁾. Dos 23 jovens obesos avaliados, 33,3 e 22,2% dos meninos e 35,7 e 7,1% das meninas revelaram valores alterados, respectivamente, da PAS e da PAD. Após a intervenção, o grupo masculino apresentou aumento significativo na PAS, fato que não ocorreu no grupo feminino. Esses resultados não estão de acordo com a literatura, que indica que a intervenção por meio de atividades aeróbias é eficiente para a melhora da PA⁽²²⁾. Duas possíveis explicações para tal fato são: (i) o pouco tempo de intervenção e (ii) a discreta redução da gordura corporal, uma vez que esse é um fator que tem forte associação com a hipertensão⁽²³⁾. Assim, para reduzir de maneira significativa a PA de indivíduos hipertensos, parece que um tempo maior de prática de atividades físicas é necessário⁽²⁴⁾.

Diversos são os estudos^(15,16,25,26) indicativos de que melhores resultados são alcançados quando há associação entre a modificação dos hábitos alimentares e a prática de exercícios físicos, seja em curto ou longo prazo. Tal associação promove melhora significativa da composição corporal, com diminuição do IMC e da circunferência de cintura, resultando em desaparecimento dos fatores de risco da SM, diminuição do risco de diabetes e melhora no perfil dos marcadores inflamatórios. A intervenção multiprofissional descrita no presente estudo teve como objetivo atuar não só na melhoria da capacidade motora, por meio dos exercícios físicos, mas também na orientação sobre como melhorar a qualidade alimentar e interferir em aspectos que poderiam contribuir para ansiedade, depressão,

isolamento social, os quais podem fazer com que os jovens permaneçam mais tempo com estilo de vida sedentário e se alimentando em excesso⁽²⁷⁾. Esse tipo de intervenção, segundo Biro e Wien⁽²⁸⁾, é considerada a mais efetiva no tratamento da obesidade e das múltiplas comorbidades relacionadas justamente por atuar não só no aspecto físico, mas no psicológico e alimentar que, somados, são os fatores ambientais que mais contribuem para o aumento da prevalência da obesidade, principalmente em crianças e adolescentes.

Os dados do presente estudo são importantes para elucidar os efeitos da intervenção de uma equipe multidisciplinar sobre fatores de risco da SM. No entanto, é preciso mencionar algumas limitações da pesquisa, como o período curto de intervenção, e o número pequeno de crianças e adolescentes que compuseram a amostra, indicando cautela para generalizar as conclusões. Deve-se lembrar ainda que as variáveis bioquímicas analisadas não afirmam o diagnóstico de SM, embora outros autores façam uso das mesmas definições aqui empregadas⁽¹⁵⁾.

Os resultados mostram elevada prevalência nos fatores de risco de SM nas crianças e adolescentes, havendo necessidade de vigilância mais rigorosa sobre essa população e de tratamento por meio de atividade física e reeducação nutricional por períodos longos, estimulando mudanças profundas e duradouras no estilo de vida. Estudos longitudinais apontam para a tendência de jovens com SM se tornarem adultos com essa síndrome⁽²⁹⁾.

Dessa forma, conclui-se que a intervenção de 12 semanas, com equipe multidisciplinar, aplicada em crianças e adolescentes obesos, foi eficiente para promover melhorias nos valores de glicemia e triglicérides. Contudo, os valores de PAS, PAD, colesterol total, bem como a composição corporal não sofreram modificações significantes, sugerindo que intervenções por período prolongado devam ser realizadas para que modificações mais substanciais ocorram.

Referências bibliográficas

1. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:319-24.
2. Sinaiko A. Obesity, insulin resistance and the metabolic syndrome. *J Pediatr (Rio J)* 2007;83:3-4.
3. Madeira IR, Carvalho CN, Gazolla FM, Pinto LW, Borges MA, Bordallo MA. Impact of obesity on metabolic syndrome components and adipokines in prepubertal children. *J Pediatr (Rio J)* 2009;85:261-8.
4. Halpern A, Mancini MC. Treatment of obesity: an update on anti-obesity medications. *Obes Rev* 2003;4:25-42.
5. Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R *et al*. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2000;133:92-103.
6. Jiamsripong P, Mookadam M, Alharthi MS, Khandheria BK, Mookadam F. The metabolic syndrome and cardiovascular disease: part 2. *Prev Cardiol* 2008;11:223-9.
7. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.

8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-3.
9. Freitas Jr IF. Medidas: estatura, peso, comprimento dos segmentos. In: Freitas Jr IF, editor. *Padronização de técnicas antropométricas*. Presidente Prudente (SP): Cultura Acadêmica; 2009. p. 23-5.
10. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005;85 (Supl 6):1-36.
11. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr* 2000;72:490-5.
12. Dâmaso AR, Tock L, Tufik S, Prado WL, Stella SG, Fisberg M *et al*. Tratamento multidisciplinar reduz o tecido adiposo visceral, leptina, grelina e a prevalência de esteatose hepática não alcoólica (NAFLD) em adolescentes obesos. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:263-7.
13. Ritchie SA, Connell JM. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2007;17:319-26.
14. Lopes HF. Síndrome metabólica: importância do tecido adiposo e dos ácidos graxos livres. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2004;14:567-73.
15. Sudi KM, Gallistl S, Tröbinger M, Payerl D, Aigner R, Borkenstein MH. The effects of changes in body mass and subcutaneous fat on the improvement in metabolic risk factors in obese children after short-term weight loss. *Metabolism* 2001;50:1323-9.
16. Chang C, Liu W, Zhao X, Li S, Yu C. Effect of supervised exercise intervention on metabolic risk factors and physical fitness in Chinese obese children in early puberty. *Obes Rev* 2008;9 (Suppl 1):135-41.
17. Queiroz JC, Alonso-Vale MI, Curi R, Lima FB. Control of adipogenesis by fatty acids. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2009;53:582-94.
18. Santosa S, Varady KA, AbuMweis S, Jones PJ. Physiological and therapeutic factors affecting cholesterol metabolism: does a reciprocal relationship between cholesterol absorption and synthesis really exist? *Life Sci* 2007;80:505-14.
19. Torres-Leal FL, Capitani MD, Tirapegui J. The effect of physical exercise and caloric restriction on the components of metabolic syndrome. *BJPS* 2009;45:379-99.
20. Perseghin G, Price TB, Petersen KF, Roden M, Cline GW, Gerow K *et al*. Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *N Engl J Med* 1996;335:1357-62.
21. Ivanusa M, Ivanusa Z. Risk factors and in-hospital outcomes in stroke and myocardial infarction patients. *BMC Public Health* 2004;4:26.
22. Chen AK, Roberts CK, Barnard RJ. Effect of a short-term diet and exercise intervention on metabolic syndrome in overweight children. *Metabolism* 2006;55:871-8.
23. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. *Sports Med* 2004;34:307-16.
24. Seals DR, Reiling MJ. Effect of regular exercise on 24-hour arterial pressure in older hypertensive humans. *Hypertension* 1991;18:583-92.
25. Bianchi C, Penno G, Daniele G, Benzi L, Del Prato S, Miccoli R. Optimizing management of metabolic syndrome to reduce risk: focus on life-style. *Intern Emerg Med* 2008;3:87-98.
26. Wickham EP, Stern M, Evans RK, Bryan DL, Moskowitz WB, Clore JN *et al*. Prevalence of the metabolic syndrome among obese adolescents enrolled in a multidisciplinary weight management program: clinical correlates and response to treatment. *Metab Syndr Relat Disord* 2009;7:179-86.
27. Tsiros MD, Sinn N, Coates AM, Howe PR, Buckley JD. Treatment of adolescent overweight and obesity. *Eur J Pediatr* 2008;167:9-16.
28. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr* 91:1499S-505.
29. Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr* 2008;152:201-6.