

Metabolic syndrome in obese adolescents: a comparison of three different diagnostic criteria

*Síndrome metabólica em adolescentes obesos:
comparação entre três diferentes critérios diagnósticos*

Roberto F. Costa¹, Natalia S. Santos², Noemia P. Goldraich³,
Thiele Filikoski Barski⁴, Kauana Silva de Andrade⁴, Luiz F. M. Kruei⁵

Resumo

Objetivo: Verificar a diferença na proporção de adolescentes com síndrome metabólica, diagnosticados por três diferentes critérios, bem como com a utilização da resistência à insulina no lugar da glicemia em jejum.

Métodos: Estudo transversal com 121 adolescentes obesos, de 10 a 14 anos de idade, da rede municipal de ensino de Porto Alegre, em 2011. Foram realizadas avaliações antropométricas, de pressão arterial e bioquímicas. A síndrome metabólica foi definida por três critérios diagnósticos diferentes: International Diabetes Federation, Cook e de Ferranti. Todos eles incluem cinco componentes: perímetro abdominal, pressão arterial, lipoproteína de alta densidade (HDL) colesterol, triglicerídeos e glicemia em jejum, sendo necessária a alteração de pelo menos três para o diagnóstico da síndrome. Para a caracterização da resistência à insulina, foi utilizado o índice Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance. A análise de concordância entre os critérios foi realizada pela estatística de Kappa.

Resultados: A síndrome metabólica foi observada em 39,7, 51,2 e 74,4% dos adolescentes, de acordo com as definições da International Diabetes Federation, Cook e de Ferranti, respectivamente. Houve concordância do diagnóstico para os três critérios, simultaneamente, em 60,3% da amostra. O componente mais prevalente foi o perímetro abdominal elevado (81,0, 81,0 e 96,7%), e o menos prevalente foi a glicemia em jejum elevada (7,4, 1,7 e 1,7%). A utilização do Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance aumentou significativamente a proporção de diagnósticos positivos para a síndrome.

Conclusão: Os resultados mostraram considerável diferença entre os três critérios diagnósticos. Enquanto não houver consenso em relação aos critérios da síndrome metabólica, serão frequentes as divergências quanto à prevalência da doença em populações pediátricas.

J Pediatr (Rio J). 2012;88(4):303-9: Obesidade, síndrome metabólica, resistência à insulina, diagnóstico.

Abstract

Objective: To investigate the difference in the proportion of adolescents with metabolic syndrome diagnosed based on three different criteria, as well as the use of insulin resistance instead of fasting glucose.

Methods: Cross-sectional study with 121 obese adolescents, between 10 and 14 years old, from public schools of the city of Porto Alegre, Brazil, in 2011. Anthropometric, blood pressure, and biochemical variables were assessed. Metabolic syndrome was defined using three different diagnostic criteria: the International Diabetes Federation (IDF), Cook and de Ferranti. All of them include five components: waist circumference, blood pressure, high-density lipoprotein (HDL) cholesterol, triglycerides and fasting glucose, and there should be at least three abnormal results for the diagnosis of the syndrome. The Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance (HOMA-IR) was used for the characterization of insulin resistance. The analysis of agreement among the criteria was performed using Kappa statistics.

Results: Metabolic syndrome was diagnosed in 39.7, 51.2, and 74.4% of adolescents, according to the IDF, Cook and de Ferranti criteria, respectively. There was agreement for the three diagnostic criteria in 60.3% of the sample. Waist circumference was the most prevalent component (81.0, 81.0, and 96.7%), whereas high fasting glucose was the least prevalent (7.4, 1.7, and 1.7%). The use of HOMA-IR significantly increased the proportion of positive diagnoses for the syndrome.

Conclusion: The results showed significant differences between the three diagnostic criteria. While there is no consensus on the diagnostic criteria for metabolic syndrome, differences in the prevalence of the disease in pediatric population will be frequent.

J Pediatr (Rio J). 2012;88(4):303-9: Obesity, metabolic syndrome, insulin resistance, diagnoses.

1. Doutor em Ciências Aplicadas à Pediatria, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP. Pós-doutorando em Ciências do Movimento Humano, Escola de Educação Física (ESEF), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.
2. Especialista em Treinamento Físico Personalizado, ESEF, UFRGS, Porto Alegre, RS.
3. Pós-doutora em Nefrologia Pediátrica, Institute of Child Health, University of London, Londres, Reino Unido. Professora associada, Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS. Nefrologista pediátrica, Serviço de Pediatria, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS.
4. Graduanda em Educação Física, ESEF, UFRGS, Porto Alegre, RS.
5. Doutor em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. Professor adjunto, ESEF, UFRGS, Porto Alegre, RS.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Apoio financeiro: CNPq, processo nº 159754/2010-0. Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE), Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Como citar este artigo: Costa RF, Santos NS, Goldraich NP, Barski TF, de Andrade KS, Kruei LF. Metabolic syndrome in obese adolescents: a comparison of three different diagnostic criteria. *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88(4):303-9.

Artigo submetido em 16.01.12, aceito em 10.04.12.

<http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2200>

Introdução

A obesidade na adolescência constitui um dos mais importantes problemas de saúde pública na atualidade, não somente pela possibilidade de manutenção dessa condição até a vida adulta¹ como também por aumentar o risco para o surgimento precoce das complicações metabólicas associadas ao excesso de gordura corporal²⁻⁴, entre elas a síndrome metabólica.

A síndrome metabólica é definida como a associação de pelo menos três dos seguintes fatores de risco: obesidade abdominal, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia, elevados níveis de glicemia de jejum (GJ) e baixos níveis de lipoproteína de alta densidade (HDL-C); sendo essa associação considerada precursora de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2⁵.

Em adultos, os valores de corte para os diferentes componentes da síndrome metabólica já estão bem definidos, mas para crianças e adolescentes ainda não há consenso na literatura⁶.

Vários estudos têm investigado a prevalência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes, bem como a sua associação com a obesidade⁷⁻⁹; entretanto, a divergência entre os critérios diagnósticos dificulta a comparação de resultados obtidos em diferentes estudos¹⁰. Tal divergência diagnóstica tem representado discrepâncias variando de 20 até 300% da menor para a maior prevalência observada em uma mesma amostra¹¹⁻¹³.

Outra questão que influencia o diagnóstico é a escolha dos componentes da síndrome metabólica, pois alguns autores têm sugerido a utilização da resistência à insulina (RI), por meio do Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance (HOMA-IR), ao invés da GJ^{14,15}.

O objetivo do presente estudo foi verificar a diferença na proporção de adolescentes com síndrome metabólica, diagnosticados por três diferentes critérios, bem como com a utilização da RI no lugar da GJ.

Métodos

Trata-se de estudo descritivo, com delineamento transversal, com adolescentes de 10 a 14 anos de idade. Para a composição da amostra, utilizou-se a base de dados do levantamento de prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de 7 a 10 anos de idade da rede municipal de ensino da cidade de Porto Alegre (RS), realizado no ano de 2008¹⁶. Este estudo foi constituído de amostra equiprobabilística por conglomerados, calculada em 1.553 escolares, considerando-se a prevalência de excesso de peso estimada em 20%, IC95% e margem de erro amostral de 2%. A avaliação dos escolares ocorreu em 10 escolas municipais, nos anos de 2007 e 2008, quando tinham idades variando entre 7 e 10 anos. O levantamento demonstrou que 169 (11,2%) foram identificados como obesos.

Para o presente estudo, foram contatadas as escolas e os pais dos 169 obesos detectados no levantamento citado, agora com idades variando entre 10 e 14 anos. Para o cálculo

do tamanho da amostra, foi utilizado o *software* G*Power 3.1.3, adotando-se o tamanho de efeito em 30%, o erro α em 0,05 e o poder de 80% (1 - erro β). A amostra foi estimada em 108 sujeitos. Somente participaram do estudo os adolescentes que se dispuseram a fazê-lo voluntariamente, cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e que compareceram à escola em jejum em uma das datas marcadas para a coleta de dados.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sob nº 11-0149.

A coleta de dados ocorreu nas escolas onde os alunos estudavam, sempre entre 7 e 9 h. Todas as medidas antropométricas foram realizadas conforme descritas por Costa¹⁷. A massa corporal foi medida com os adolescentes descalços e com o mínimo de roupa possível, em balança digital da marca Sanny®, com resolução de 0,1 kg. A estatura foi medida utilizando-se estadiômetro da marca Sanny®, com resolução de 0,1 cm, estando os adolescentes descalços e em posição ortostática. A medida do perímetro abdominal foi realizada com trena metálica da marca Sanny®, com resolução de 0,1 cm, no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal.

A pressão arterial foi medida pelo método oscilométrico, utilizando-se equipamento Meditech ABPM-04, com os adolescentes sentados, após repouso de 15 minutos, sempre no braço direito, apenas uma vez.

Foi coletada uma amostra de sangue venoso após 12 horas de jejum por um técnico experiente. As medidas incluíram a GJ, insulina plasmática de jejum (IJ) e o perfil lipídico, que foi composto de colesterol total (CT), triglicérides (TG), HDL-C e lipoproteína de baixa densidade (LDL-C). GJ foi obtida pelo método enzimático UV/hexoquinase, em equipamento Centra Link; IJ, pelo método de quimioluminescência. CT e TG foram obtidos pelo método enzimático colorimétrico, e HDL-C, pelo método enzimático colorimétrico homogêneo, todos em equipamento Centra Link. LDL-C foi calculada por meio da fórmula de Friedwald.

HOMA-IR, utilizado para estimar a RI, foi obtido multiplicando-se o valor da IJ ($\mu\text{U/mL}$) pelo valor da GJ (mg/dL) e dividindo-se o produto por 405. Valores maiores do que 3,43 foram considerados indicadores de RI¹⁵.

O estado nutricional foi definido utilizando-se o índice de massa corporal por idade e sexo, conforme proposta da Organização Mundial da Saúde¹⁸, adotando-se o percentil 95 como ponto de corte para identificar os adolescentes obesos. A síndrome metabólica foi identificada por meio de três critérios diagnósticos, dois deles baseados no National Cholesterol Education Program modificado para crianças e adolescentes por Cook et al.¹⁹ e por de Ferranti et al.²⁰; e o terceiro, a partir do consenso proposto pela International Diabetes Federation (IDF)⁵ (Tabela 1).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o pacote Statistical Package for Social Sciences versão 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para a verificação do pressuposto de distribuição normal dos dados, foi utilizado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis contínuas, utilizou-se análise descritiva por meio de média

(X) e desvio padrão (DP). As comparações das medidas foram realizadas pelo teste *t* de Student, para amostras independentes, ou pelo teste U de Mann-Whitney, conforme distribuição dos dados. Comparações de proporções das variáveis categóricas foram realizadas pelo teste qui-quadrado. A verificação da concordância entre os resultados obtidos pelos diferentes critérios diagnósticos se deu pelo cálculo do índice de Kappa. Para todos os testes, foi adotada significância estatística de $p < 0,05$.

Resultados

Dos 169 adolescentes elegíveis para o estudo, 48 não participaram, sendo 13 por recusa dos pais, dois por recusa do próprio adolescente, cinco por não comparecerem em jejum, e 28 por terem faltado às duas possíveis datas marcadas para a coleta. Assim, a amostra totalizou 121 adolescentes obesos, sendo 62 (51,2%) do sexo masculino. As características do grupo estudado são apresentadas na Tabela 2.

Na comparação entre os gêneros, não houve diferença estatisticamente significante para nenhuma das variáveis, assim, as comparações entre os critérios diagnósticos foram realizadas com o grupo todo, sem estratificação por gênero (Tabela 3).

A Tabela 4 apresenta a proporção de diagnósticos positivos para a síndrome metabólica, obtidos pelos diferentes critérios utilizados para sua definição.

A análise da concordância entre os critérios mostrou que em 73 sujeitos (60,3%) o diagnóstico coincidiu para as três definições de síndrome metabólica. Na verificação dos critérios em pares, a concordância entre IDF e Cook foi de 83,5% (Kappa = 0,704; $p = 0,000$); entre IDF e de Ferranti foi de 62,0% (Kappa = 0,309; $p = 0,000$); e entre Cook e de Ferranti foi de 71,9% (Kappa = 0,465; $p = 0,000$). Em 28 adolescentes (23,1%), a síndrome metabólica foi diagnosticada exclusivamente por de Ferranti.

A comparação entre os três critérios pelo teste qui-quadrado mostrou que de Ferranti apresentou maior proporção de síndrome metabólica que os demais ($p = 0,000$), e na comparação entre IDF e Cook, embora não tenha havido diferença estatisticamente significante ($p = 0,071$), houve

uma tendência a maior proporção de adolescentes com a síndrome pelo critério de Cook.

A análise dos fatores de risco separadamente demonstrou que IDF apresenta proporção significativamente menor de positivos para a síndrome que os demais critérios em: HDL-C ($p = 0,000$), pressão arterial ($p = 0,000$), GJ ($p = 0,032$) e TG ($p = 0,001$). Para o perímetro abdominal, de Ferranti apresentou proporção de positivos para a síndrome significativamente maior que os outros dois critérios ($p = 0,000$).

Quando substituímos a GJ pela resistência insulínica, observamos aumento estatisticamente significante da proporção de casos de síndrome metabólica para os três critérios utilizados pelo teste qui-quadrado. No critério da IDF, a proporção aumentou de 39,7 para 52,8% ($p = 0,039$). No critério proposto por Cook, de 51,2 para 65,4% ($p = 0,024$). E no critério proposto por de Ferranti, de 74,4 para 86,0% ($p = 0,022$).

Discussão

As divergências diagnósticas da síndrome metabólica em crianças e adolescentes têm sido relatadas por vários autores. Tais divergências são atribuídas, principalmente, à utilização de diferentes pontos de corte para os seus componentes, pelas diversas definições da síndrome^{10,21}. Um possível motivo para esse fato é que a maioria das definições utilizadas deriva de critérios propostos para adultos; assim, anormalidades menos frequentes na infância e na adolescência podem estar incluídas entre os componentes para o diagnóstico da síndrome metabólica, como é o caso da glicemia alterada¹⁴.

O presente estudo demonstrou que, entre os adolescentes obesos, a síndrome metabólica apresentou elevada prevalência pelos três critérios diagnósticos, sendo menor pela IDF (39,7%) e maior por de Ferranti (74,4%). Outros estudos também apresentaram maior prevalência de síndrome metabólica por de Ferranti do que por outros critérios¹⁰⁻¹³, o que pode ser explicado por seus valores de corte mais rigorosos para o perímetro abdominal, o HDL-C e os TG.

Tabela 1 - Variáveis e pontos de corte segundo as diferentes classificações para a síndrome metabólica

Variáveis	Cook et al. (2003)	de Ferranti et al. (2004)	IDF (2007)
HDL-C	≤ 40 mg/dL	< 50 mg/dL	≤ 40 mg/dL
Pressão arterial	≥ P90 (idade/sexo/estatura)	≥ P90 (idade/sexo/estatura)	PAS ≥ 130 mmHg ou PAD ≥ 85 mmHg
Glicemia	≥ 110 mg/dL	≥ 110 mg/dL	≥ 100 mg/dL
Perímetro abdominal	≥ P90 (idade/sexo)	≥ P75 (idade/sexo)	≥ P90 (idade/sexo)
Triglicérides	≥ 110 mg/dL	≥ 100 mg/dL	≥ 150 mg/dL

HDL-C = lipoproteína de alta densidade; IDF = International Diabetes Federation; P90 = percentil 90; P75 = percentil 75; PAD = pressão arterial diastólica; PAS = pressão arterial sistólica.

O componente de maior prevalência na amostra, pelos três critérios diagnósticos, foi o perímetro abdominal, o que tem sido observado em vários estudos, independente do critério utilizado^{9,11,22-24}, devido à elevada relação entre obesidade abdominal e síndrome metabólica^{12,25}.

Segundo Weiss et al.²⁶, a GJ alterada é algo raramente observado em crianças e adolescentes, mesmo que estejam acima do peso. Tal fato foi confirmado no presente estudo, sendo que essa variável foi a que apresentou menores proporções para os três critérios, 7,4% para a IDF e 1,7% para cada um dos demais critérios. Baixa proporção de GJ elevada, em estudos com crianças e adolescentes obesos, é comum na literatura^{9,12,27}.

Nesse contexto, torna-se questionável a utilização da glicemia como um dos fatores de risco para a síndrome metabólica. Uma opção que tem demonstrado bons resultados é a utilização da RI, por meio do HOMA-IR, como um dos componentes da síndrome^{14,15,28,29}.

Estudo realizado com adolescentes obesos, de 14 a 19 anos de idade, da cidade de São Paulo, apresentou uma nova proposta de critério diagnóstico para a síndrome metabólica, substituindo a GJ pela resistência insulínica obtida pelo HOMA-IR, além de incluir a esteatose hepática, avaliada por ultrassonografia¹⁴. Os autores encontraram maior proporção de adolescentes com síndrome metabólica pela nova proposta do que pelos dois outros critérios que utilizaram.

Tabela 2 - Descrição da amostra quanto às características antropométricas, clínicas e laboratoriais

Variáveis	Média ± DP	IC95%
Idade (anos)	11,1±1,6	10,81-11,39
Massa (kg)	65,8±15,2	62,30-67,70
Estatura (cm)	150,4±10,1	148,58-152,22
IMC (kg/m ²)	28,8±4,2	28,04-29,56
PAb (cm)	88,3±10,3	86,45-90,15
PAS (mmHg)	131,4±20,8	127,66-135,14
PAD (mmHg)	71,8±10,4	69,93-73,67
Glicemia (mg/dL)	91,0±6,1	89,92-92,08
Insulina (µU/mL)	28,0±19,5	24,49-31,51
HOMA-IR	6,4±4,9	5,52-7,28
CT (mg/dL)	159,2±28,5	153,07-163,33
LDL-C (mg/dL)	98,9±24,9	94,42-103,38
HDL-C (mg/dL)	39,9±7,5	38,55-41,25
Triglicerídeos (mg/dL)	102,4±52,9	92,64-111,36

CT = colesterol total; DP = desvio padrão; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR = Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance; IC95% = intervalo de confiança de 95%; IMC = índice de massa corporal; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; PAb = perímetro abdominal; PAD = pressão arterial diastólica; PAS = pressão arterial sistólica.

Tabela 3 - Comparação entre os gêneros quanto às medidas antropométricas, a pressão arterial e o perfil metabólico de adolescentes obesos

Variáveis	Média ± DP		p
	Masculino (n = 62)	Feminino (n = 59)	
Idade	11,4±1,5	10,8±1,7	0,051*
Antropometria			
Massa (kg)	67,2±14,0	64,3±16,4	0,296*
Estatura (cm)	151,9±10,0	148,8±9,9	0,096*
IMC (kg/m ²)	28,9±3,9	28,6±4,5	0,690*
PAb (cm)	89,8±9,8	86,8±10,7	0,111*
Pressão arterial (mmHg)			
Sistólica	133,8±16,8	129,0±24,2	0,215*
Diastólica	72,6±11,0	70,9±9,8	0,385*
Perfil metabólico			
Glicemia (mg/dL)	91,8±6,3	90,1±5,8	0,102†
Insulina (µU/mL)	27,0±22,7	29,2±15,5	0,137†
HOMA-IR	6,2±5,8	6,6±3,7	0,225†
CT (mg/dL)	161,6±28,1	156,8±28,8	0,358*
LDL-C (mg/dL)	101,0±23,7	96,6±26,2	0,341*
HDL-C (mg/dL)	40,6±7,4	39,2±7,5	0,332*
Triglicerídeos (mg/dL)	100,1±50,0	104,9±56,1	0,669†

CT = colesterol total; DP = desvio padrão; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR = Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance; IMC = índice de massa corporal; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; PAb = perímetro abdominal.

* Teste *t* de Student.

† Teste U de Mann-Whitney.

Tabela 4 - Proporção dos sujeitos quanto aos fatores de risco e à síndrome metabólica para os três critérios diagnósticos diferentes

Variáveis	Cook et al. (2003)	de Ferranti et al. (2004)	IDF (2007)
Componentes			
HDL-C	54,5%	92,6%	54,5%
Pressão arterial	76,0%	76,0%	54,5%
Glicemia	1,7%	1,7%	7,4%
Perímetro abdominal	81,0%	96,7%	81,0%
Triglicerídeos	34,7%	40,5%	16,5%
Síndrome metabólica	51,2%*‡	74,4%*‡	39,7%*†
Número de componentes			
0	2,5%	0,0%	5,8%
1	21,5%	4,1%	28,9%
2	25,6%	19,8%	25,6%
3	25,6%	42,1%	25,6%
4	24,0%	32,2%	9,9%
5	0,8%	1,7%	4,1%

HDL-C = lipoproteína de alta densidade; IDF = International Diabetes Federation.

* Kappa = 0,704; p = 0,000.

† Kappa = 0,309; p = 0,000.

‡ Kappa = 0,465; p = 0,000.

No estudo realizado com 105 crianças e adolescentes afro-americanas, de 9 a 13 anos de idade, nos EUA, a utilização do HOMA-IR, ao invés da GJ, não só apresentou maior proporção de diagnósticos positivos para a síndrome metabólica, como também demonstrou uma redução na proporção de falsos negativos de 94 para 13%.

O presente estudo também mostrou proporção significativamente maior de diagnósticos positivos para síndrome quando a GJ foi substituída pela RI. Esse fato pode ser explicado pela manifestação mais precoce da RI do que da glicemia na evolução da síndrome metabólica em populações pediátricas^{14,15}.

Por outro lado, baixos níveis de HDL-C e alterações na pressão arterial são fatores de risco bastante frequentes em adolescentes obesos e na composição da síndrome metabólica nessa fase da vida^{9,28}, fato também observado na amostra do presente estudo.

Na comparação entre os diferentes critérios, quanto à presença de alteração na pressão arterial, IDF apresentou menor proporção (54,5%) do que os demais critérios (76,0% para ambos), o que pode ser explicado pelos pontos de corte mais altos para a IDF e por não classificar os adolescentes quanto a idade, sexo e estatura.

Em relação ao número de fatores de risco, a ausência dos mesmos não foi observada em nenhum adolescente pelo critério de de Ferranti e em apenas 2,5% por Cook e 5,8% pela IDF. A associação entre a obesidade em populações pediátricas e a presença de fatores de risco para a síndrome metabólica, conforme observado no presente estudo, tem sido amplamente demonstrada^{3,27,30-32}.

A presença dos cinco fatores de risco, simultaneamente, também não é comum nessa faixa etária^{8,9,11}, aparecendo

em pequena proporção e sem diferença estatisticamente significativa entre os critérios no presente estudo, mas com tendência a maior proporção pela IDF. Tal fato pode ser explicado pela pequena quantidade de adolescentes com alteração na GJ e pelo ponto de corte mais baixo do que dos outros dois critérios (100 versus 110 mg/dL) para essa variável no critério proposto pela IDF.

Embora o foco do presente estudo seja a presença da síndrome metabólica por diferentes critérios diagnósticos, merece atenção a proporção de adolescentes que apresentaram um e dois fatores de risco. Considerando que esta é uma amostra de obesos, a menos que sejam tomadas medidas preventivas, outros fatores de risco poderão se desenvolver, evoluindo para a síndrome metabólica até a fase adulta¹.

Em estudo realizado com 52 crianças obesas da cidade de Taguatinga (DF), a síndrome metabólica esteve presente em 17,3% das crianças avaliadas. Da amostra do estudo, 44,2% apresentaram pelo menos dois fatores de risco, e 15% apresentaram hipertensão arterial. A hipertrigliceridemia foi encontrada em 50 e 70,8% dos meninos e meninas, respectivamente. Os níveis de HDL-C abaixo do desejável foram encontrados somente nas meninas⁸. Embora tais achados sejam divergentes dos do presente estudo quanto à diferença entre os gêneros, bem como quanto à baixa proporção de sujeitos apresentando a síndrome, cabe ressaltar que essa condição já na infância pode aumentar os riscos metabólicos na adolescência¹.

No México, estudo utilizando o critério diagnóstico da IDF, com 466 adolescentes de 11 a 13 anos de idade, mostrou prevalência de 20,0% para a síndrome metabólica, sendo que 49,0% apresentaram obesidade abdominal, 69,0%

apresentaram baixa concentração de HDL-C, e 29,0% eram hipertrigliceridêmicos. Além disso, as pressões sistólica e diastólica elevadas estiveram presentes em 8,0% e 13,0% dos adolescentes, respectivamente²⁸. Observando-se as elevadas proporções obtidas para a obesidade abdominal, as baixas concentrações de HDL-C, a hipertrigliceridemia e considerando que os pontos de corte para esse critério são mais baixos do que dos outros dois analisados no presente estudo, podemos concluir que a prevalência da síndrome seria bem maior com a utilização de Cook ou de Ferranti.

A concordância diagnóstica entre os três critérios estudados foi observada em 60,3% dos casos. Embora a maior diferença tenha sido encontrada entre IDF e de Ferranti, em 23,1% dos adolescentes a síndrome foi diagnosticada apenas por esse último critério. Considerando que a conduta profissional para a prevenção e o tratamento depende do diagnóstico, a escolha do critério a ser utilizado pode comprometer a prescrição da intervenção.

Nossos achados, em concordância com outros presentes na literatura^{10,11,13,14,22}, sugerem a necessidade do estabelecimento de um consenso quanto aos pontos de corte para os fatores de risco e uma definição diagnóstica única para a síndrome metabólica em faixas pediátricas, a fim de diminuir as dificuldades de interpretação e comparação dos dados obtidos em diferentes populações, bem como auxiliar na conduta preventiva ou terapêutica a ser empregada.

Embora os achados para a amostra do presente estudo não possam ser generalizados para outras populações, apresentaram coerência com resultados encontrados em vários estudos recentes. Uma limitação do presente estudo foi a não avaliação do estágio de maturação sexual, pois na faixa etária estudada podemos encontrar adolescentes em diferentes estágios puberais, sendo esta uma fase de modificações metabólicas importantes.

Conclusão

Os resultados obtidos permitiram verificar considerável diferença entre as proporções obtidas pelos três critérios diagnósticos, sendo de Ferranti maior que os demais. Além disso, a utilização da resistência insulínica, no lugar da GJ, aumentou significativamente a proporção de diagnósticos positivos para a síndrome metabólica.

Enquanto não houver consenso em relação aos critérios diagnósticos da síndrome metabólica, serão frequentes as divergências quanto à prevalência da doença em populações pediátricas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo financiamento do presente estudo (Processo nº 159754/2010-0); ao Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos – FIPE, do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA, pelo custeio dos exames bioquímicos; e, à Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, pela permissão para a realização do estudo em suas escolas.

Referências

- Juhola J, Magnussen CG, Viikari JS, Kähönen M, Hutri-Kähönen N, Jula A, et al. *Tracking of serum lipid levels, blood pressure, and body mass index from childhood to adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study*. *J Pediatr*. 2011;159:584-90.
- Burdette AM, Needham BL. *Neighborhood environment and body mass index trajectories from adolescence to adulthood*. *J Adolesc Health*. 2012;50:30-7.
- Kim SJ, Lee J, Nam CM, Lee SY. *Impact of obesity on metabolic syndrome among adolescents as compared with adults in Korea*. *Yonsei Med J*. 2011;52:746-52.
- Sun SS, Liang R, Huang TT, Daniels SR, Arslanian S, Liu K, et al. *Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study*. *J Pediatr*. 2008;152:191-200.
- Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. *The metabolic syndrome in children and adolescents*. *Lancet*. 2007;369:2059-61.
- Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian S. *Comparison of different definitions of pediatric metabolic syndrome: relation to abdominal adiposity, insulin resistance, adiponectin, and inflammatory biomarkers*. *J Pediatr*. 2008;152:177-84.
- Camhi SM, Katzmarzyk PT. *Prevalence of cardiometabolic risk factor clustering and body mass index in adolescents*. *J Pediatr*. 2011;159:303-7.
- Ferreira AP, Oliveira CE, França NM. *Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR)*. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83:21-6.
- Wee BS, Poh BK, Bulgiba A, Ismail MN, Ruzita AT, Hills AP. *Risk of metabolic syndrome among children living in metropolitan Kuala Lumpur: a case control study*. *BMC Public Health*. 2011;11:333.
- Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. *Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach*. *Arch Dis Child*. 2007;92:1067-72.
- Braga-Tavares H, Fonseca H. *Prevalence of metabolic syndrome in a Portuguese obese adolescent population according to three different definitions*. *Eur J Pediatr*. 2010;169:935-40.
- Camarillo-Romero E, Domínguez García MV, Amaya-Chávez A, Huitrón-Bravo G, Majluf-Cruz A. *Difficulties in the classification of metabolic syndrome. The example of adolescents in Mexico*. *Salud Publica Mex*. 2010;52:524-7.
- Sangun Ö, Dündar B, Kösker M, Pirgon Ö, Dündar N. *Prevalence of metabolic syndrome in obese children and adolescents using three different criteria and evaluation of risk factors*. *J Clin Res Ped Endo*. 2011;3:70-6.
- Cavali M de L, Escrivão MA, Brasileiro RS, Taddei JA. *Metabolic syndrome: comparison of diagnosis criteria*. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86:325-30.
- Sharma S, Lustig RH, Fleming SE. *Identifying metabolic syndrome in African American children using fasting HOMA-IR in place of glucose*. *Prev Chronic Dis*. 2011;8:A64.
- Nogueira RC. *Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares entre sete e 10 anos de idade da rede municipal de Porto Alegre - RS [dissertação]*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
- Costa RF. *Composição Corporal: teoria e prática da avaliação*. São Paulo: Manole; 2001.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. *Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents*. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660-7.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. *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;157:821-7.
- de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. *Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey*. *Circulation*. 2004;110:2494-7.

21. Ford ES, Li C. [Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: Will the real definition please stand up?](#) J Pediatr. 2008;152:160-4.
22. Rodrigues LG, Mattos AP, Koifman S. Prevalence of metabolic syndrome in overweight and obese outpatient children and adolescents: comparative analysis using different clinical definitions. Rev Paul Pediatr. 2011;29:178-85.
23. Bueno G, Bueno O, Moreno LA, García R, Tresaco B, Garagorri JM, et al. [Diversity of metabolic syndrome risk factors in obese children and adolescents.](#) J Physiol Biochem. 2006;62:125-33.
24. Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, et al. Prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents who consult with obesity. Rev Med Chil. 2011;139:732-8.
25. Barzin M, Hosseinpanah F, Fekri S, Azizi F. [Predictive value of body mass index and waist circumference for metabolic syndrome in 6-12-year-olds.](#) Acta Paediatr. 2011;100:722-7.
26. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. [Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents.](#) N Engl J Med. 2004;350:2362-74.
27. Pedrosa C, Oliveira BM, Albuquerque I, Simões-Pereira C, Vaz-de-Almeida MD, Correia F. Obesity and metabolic syndrome in 7-9 years-old Portuguese schoolchildren. Diabetol Metab Syndr. 2010;2:40.
28. Juárez-López C, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P, Madrigal-Azcárate A, Mass-Díaz E, Flores-Huerta S. [Insulin resistance and its association with the components of the metabolic syndrome among obese children and adolescents.](#) BMC Public Health. 2010;10:318.
29. Madeira IR, Carvalho CN, Gazolla FM, de Matos HJ, Borges MA, Bordallo MA. Cut-off point for Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) index established from Receiver Operating Characteristic (ROC) curve in the detection of metabolic syndrome in over weight pre-pubertal children. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2008;52:1466-73.
30. Yeste D, Carrascosa A. Obesity-related metabolic disorders in childhood and adolescence. An Pediatr (Barc). 2011;75:135.e1-9.
31. Liu W, Lin R, Liu A, Du L, Chen Q. [Prevalence and association between obesity and metabolic syndrome among Chinese elementary school children: a school-based survey.](#) BMC Public Health. 2010;10:780.
32. Caranti DA, Lazzer S, Dâmaso AR, Agosti F, Zennaro R, de Mello MT, et al. [Prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Brazilian and Italian obese adolescents: a comparison study.](#) Int J Clin Pract. 2008;62:1526-32.

Correspondência:
 Roberto Fernandes da Costa
 Rua Roque Calage, 240/213 D
 CEP 91350-090 - Porto Alegre, RS
 Tel.: (51) 3341.4855
 E-mail: roberto@robertocosta.com.br