

## Síndrome metabólica e a sua relação com o estado nutricional em adolescentes – variabilidade de critérios diagnósticos

*Metabolic syndrome and its relationship with the nutritional status in adolescents – variability of diagnostic criteria*

Monalisa Marcarini<sup>1</sup>, Karina Giane Mendes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

<sup>2</sup> Nutricionista. Doutora em Endocrinologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Docente do Curso de Graduação em Nutrição da Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

### RESUMO

**Objetivos:** Verificar, por meio de uma revisão da literatura, a prevalência da síndrome metabólica entre adolescentes com excesso de peso.

**Fonte de dados:** Foram pesquisados artigos científicos originais da base de dados Medline/PubMed, utilizando os termos “*Metabolic syndrome*”, “*Adolescent*”, “*Overweight*” e “*Obesity*”, incluindo os últimos cinco anos até agosto de 2012. A busca totalizou 119 documentos. Os títulos e resumos destes foram lidos. Ao final, foram selecionados 12 artigos para a revisão.

**Síntese dos dados:** A síndrome metabólica é um conjunto de fatores de risco para doenças cardiovasculares, incluindo aumento da circunferência abdominal, resistência à insulina, elevados níveis de triglicédeos, baixos níveis de colesterol HDL e hipertensão arterial. As pesquisas mostram que a prevalência de síndrome metabólica está significativamente mais elevada nos adolescentes com excesso de peso. Nesta revisão, a prevalência de síndrome metabólica chegou a alcançar 40% dos adolescentes obesos. As prevalências variam muito, principalmente em função de existirem diferentes critérios para diagnosticar a síndrome metabólica e definir o excesso de peso em crianças e adolescentes.

**Conclusões:** Altas prevalências de síndrome metabólica ocorrem em adolescentes com excesso de peso, mesmo com a utilização de diferentes critérios diagnósticos. Tendo em vista a dificuldade de comparação entre os estudos, é necessário eleger critérios mais específicos, que definam os pontos de corte para classificar a síndrome metabólica e a obesidade em adolescentes.

DESCRIPTORES: SÍNDROME X METABÓLICA; SOBREPESO; OBESIDADE; OBESIDADE ABDOMINAL; ADOLESCENTE.

### ABSTRACT

**Aims:** To determine, through a systematic review, the prevalence of metabolic syndrome among adolescents with excess weight.

**Source of data:** We searched for original scientific articles in the Medline/PubMed database, using the terms “*Metabolic syndrome*”, “*Adolescent*”, “*Overweight*” and “*Obesity*”, including the last five years until August 2012. The search totaled 119 documents. The titles and abstracts of these were read. Finally, 12 articles were selected for review.

**Summary of findings:** Metabolic syndrome is a set of risk factors for cardiovascular disease, including increased waist circumference, insulin resistance, high triglycerides, low HDL cholesterol levels and high blood pressure. Research shows that the prevalence of metabolic syndrome is significantly higher in overweight adolescents. In this review, the prevalence of metabolic syndrome has reached 40% of obese adolescents. Prevalence rates vary widely, mainly because there are different criteria for diagnosing metabolic syndrome and define overweight in children and adolescents.

**Conclusions:** High prevalence of metabolic syndrome occur in adolescents with excess weight, even with the use of different diagnostic criteria. Given the difficulty of comparing studies, it is necessary to choose more specific criteria, which define the cutoff points to classify metabolic syndrome and obesity in adolescents.

KEY WORDS: METABOLIC SYNDROME X; OVERWEIGHT; OBESITY; OBESITY ABDOMINAL; ADOLESCENT.

Recebido em 13/12/2012; aceito em 24/03/2013.

Endereço para correspondência/Corresponding Author:

MONALISA MARCARINI  
Rua Romano Canalli, 87 – Bairro De Lazzar  
95059-140, Caxias do Sul, RS, Brasil  
Telefone: (54) 9148-6590 / (54) 8408-3880  
E-mail: marc.mona@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é um conjunto de fatores de risco para doenças cardiovasculares, incluindo aumento da circunferência abdominal, resistência à insulina, elevados níveis de triglicerídeos, baixos níveis de HDL (*high density lipoprotein*)-colesterol e hipertensão arterial.<sup>1,2</sup> Quando associada às doenças cardiovasculares, aumenta em cerca de 1,5 vezes a mortalidade geral e em cerca de 2,5 vezes a mortalidade por causas cardiovasculares.<sup>3</sup>

Para classificar a SM em adultos, os critérios já estão estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS),<sup>4</sup> pelo *National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III* (NCEP/ATP-III)<sup>5</sup> e pela Federação Internacional de Diabetes (IDF – *International Diabetes Federation*).<sup>6</sup> Para crianças e adolescentes ainda não há um critério específico para definir a SM.<sup>7,8</sup> Foram realizadas adaptações dos critérios utilizados em adultos do NCEP-ATP III por diferentes autores, como Cook et al.,<sup>9</sup> Ferranti et al.,<sup>10</sup> Weiss et al.,<sup>11</sup> Vinner et al.,<sup>12</sup> Caranti et al.<sup>13</sup> e Souza et al.<sup>14</sup> Essas adaptações foram realizadas para que seja possível estimar a prevalência da SM em crianças e adolescentes, porém ainda necessitam de ajustes para cada faixa etária.<sup>8</sup>

A obesidade é uma condição cuja prevalência vem crescendo em muitos países, principalmente nos desenvolvidos.<sup>15</sup> Na infância e na adolescência a prevalência de obesidade também está aumentando.<sup>16</sup> A Diretriz Brasileira para a Prevenção de Aterosclerose na Infância e Adolescência<sup>17</sup> aponta que o aumento da obesidade infantil tem sido uma consequência da urbanização do século XX, que trouxe consigo o sedentarismo, mudanças nos hábitos alimentares, com maior consumo de gorduras e açúcares, e redução dos alimentos ricos em fibras.

A obesidade infantil vem trazendo grandes dúvidas quanto ao futuro, já que estudos realizados com acompanhamento dessa população mostram que aproximadamente 50% dos adolescentes com excesso de peso permanecem neste estado nutricional após adultos, apresentando risco duas vezes maior para as causas de doenças coronarianas.<sup>15</sup> Desta forma, as crescentes taxas de obesidade entre crianças e adolescentes têm levado ao aumento concomitante dos fatores presentes no diagnóstico da síndrome.<sup>18</sup>

A SM está associada não apenas ao risco elevado de doenças cardiovasculares, mas também a problemas psicossociais, metabolismo anormal de glicose, distúrbios hepáticos e gastrointestinais.<sup>19,20</sup> Em estudos realizados nos Estados Unidos, a prevalência de SM em crianças e adolescentes variou de 8,4%<sup>21</sup> a

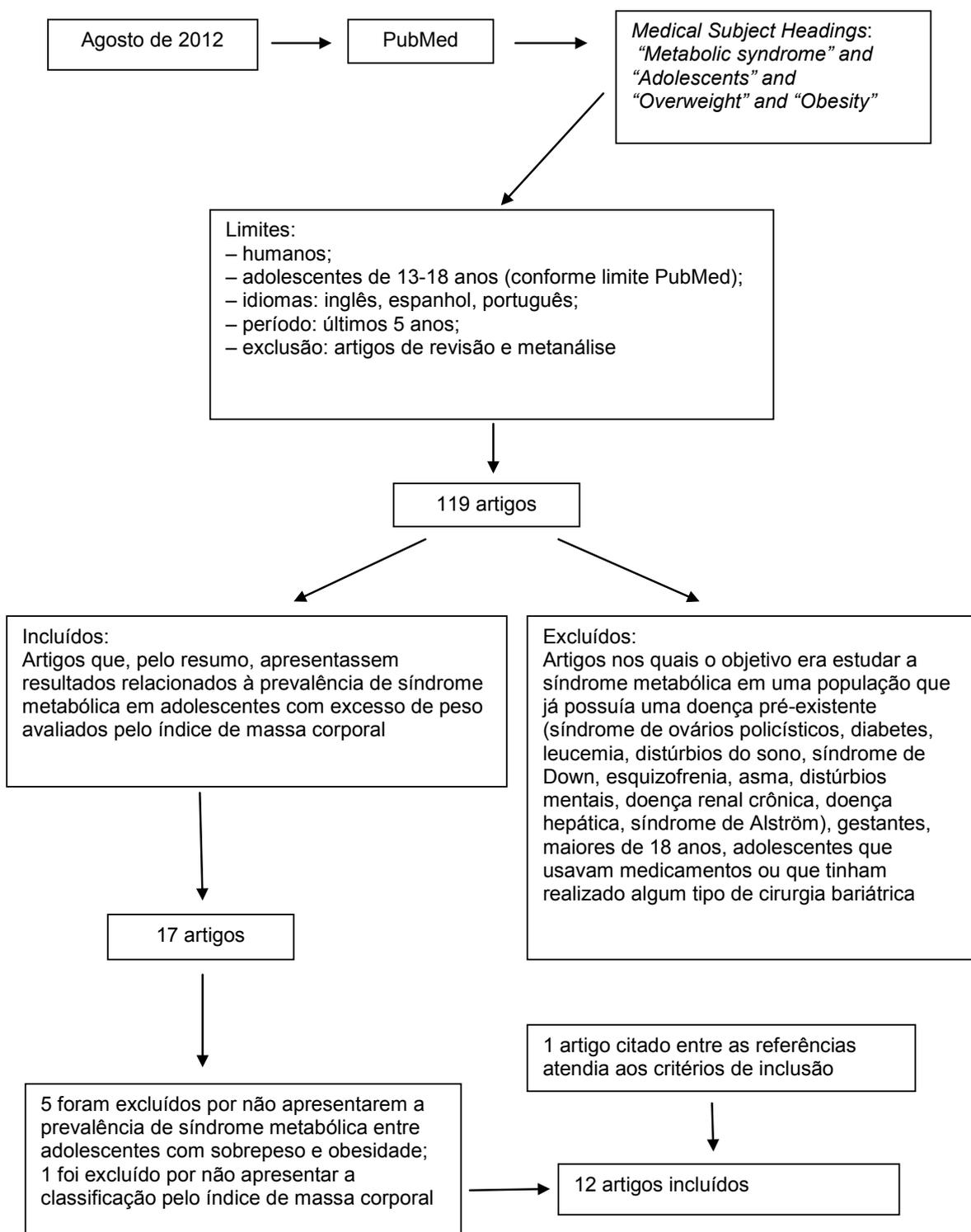
38,7%<sup>11</sup> segundo o critério da OMS, e de 4,2%<sup>9</sup> a 27%<sup>11</sup> segundo o NCEP/ATP-III, sendo que 22,3%<sup>21</sup> e 52%<sup>11</sup> dos avaliados, respectivamente, foram classificados com obesidade abdominal. Em estudo realizado por Souza et al.<sup>14</sup> no Brasil, a SM esteve presente em 40% dos adolescentes obesos e apenas 4% dos adolescentes com sobrepeso. Esse estudo demonstrou associação significativa entre a obesidade e as taxas mais altas da SM.

Ao se observar a situação da saúde pública no Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis, por serem de longa duração, são as que mais demandam ações, procedimentos e serviços de saúde, gerando uma sobrecarga no Sistema Único de Saúde.<sup>22</sup> Assim, justifica-se a importância da prevenção dessas doenças, com investimentos a longo prazo, incluindo a educação durante a infância, promovendo o aumento da atividade física e o incentivo à aquisição de hábitos alimentares saudáveis.<sup>23</sup>

Tendo em vista a grande variação de prevalência da SM em adolescentes eutróficos e com excesso de peso, e considerando que a frequência desta síndrome, assim como de obesidade, vem aumentando entre adolescentes, o presente estudo teve como objetivo verificar, por meio de uma revisão da literatura, a prevalência de SM entre adolescentes com excesso de peso.

## MÉTODOS

Em agosto de 2012 foi realizada uma busca de artigos na base de dados PubMed. Apenas um autor realizou a busca dos artigos. Os termos usados para a busca foram retirados do MeSH (*Medical Subject Heading*), que correspondem aos termos dos Descritores em Ciências da Saúde em português. Os termos foram buscados apenas em inglês: “*Metabolic syndrome*” and “*Adolescents*” and “*Overweight*” and “*Obesity*”. A busca objetivou encontrar artigos publicados nos últimos cinco anos. O fluxograma de busca está descrito na **Figura 1**. Ao final da busca e refinamento, 17 artigos que poderiam conter a prevalência de SM entre os adolescentes com sobrepeso e/ou obesidade classificados através do IMC foram lidos na íntegra. Destes, cinco foram excluídos por não apresentarem a prevalência de SM entre adolescentes com sobrepeso e/ou obesidade e um foi excluído por não apresentar a classificação do estado nutricional pelo IMC. Foi adicionado, ainda, um artigo que estava citado entre as referências dos artigos selecionados e que se enquadrava nos critérios de inclusão. Assim, a revisão contou com 12 artigos (**Tabela 1**).



**Figura 1.** Fluxograma de seleção de artigos com objetivo de estudar a relação entre síndrome metabólica e estado nutricional em adolescentes.

**Tabela 1.** Prevalência de síndrome metabólica e relação com o estado nutricional em adolescentes

Autor, revista, ano de publicação	Título	Delineamento do estudo	População de estudo	Métodos de diagnóstico: SM	Métodos de diagnóstico: estado nutricional	Prevalência de SM
Soo Jeong Kim et al. Yonsei Med J 2011	Impact of Obesity on Metabolic Syndrome among Adolescents as Compared with Adults in Korea	Estudo Transversal	6186 pessoas. Adolescentes de 10-19 anos. Adultos com mais de 20 anos. Dados do Third Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), pesquisa nacional realizada em 2005 pelo Korea Center for Disease Control and Prevention.	NCEP adaptada por Cook et al.	IMC – Curvas do WGOC	SM geral adolescentes: 6,4% SM eutróficos: 1,7% SM sobrepeso (IMC/I – entre 85 e 97): 9,4% SM obesidade (IMC/I > 97): 35% Significância da prevalência de SM entre os níveis de IMC: $p < 0,001$
Jinkyung Park et al. J Korean Med Sci 2010	Prevalence of Metabolic Syndrome and Obesity in Adolescents Aged 12 to 19 Years: Comparison between the United States and Korea	Estudo Transversal	1398 adolescentes de 12-19 anos, 734 americanos e 664 coreanos. Dados dos EUA – NHANES (2003-2004) e da Coreia – KNHANES (2005)	IDF	IMC e CA Gráficos de crescimento do NCHS e WGOC	Adolescentes dos EUA (NCHS): SM geral adolescentes: 5,5% SM eutróficos: 0,7% SM sobrepeso (IMC/I – entre 85 e 97): 4,9% SM obesidade (IMC/I > 97): 20,8%  Adolescentes da Coreia (WGOC): SM geral adolescentes: 2,5% SM eutróficos: 0% SM sobrepeso (IMC/I – entre 85 e 97): 5,8% SM obesidade (IMC/I > 97): 24,3% Significância da prevalência de SM entre americanos e coreanos: $p < 0,01$
Mariska Van Vliet et al. Curr Clin Pharmacol 2009	Identifying the Metabolic Syndrome in Obese Children and Adolescents: Do Age and Definition Matter?	Estudo Transversal	528 crianças e adolescentes obesos foram divididos em 2 grupos: <10 anos (170 crianças) e $\geq 10-16$ anos (358 adolescentes), avaliados no ambulatório de pediatria de um hospital de Amsterdam, na Holanda. (2004-2007)	IDF	IMC e CA – valores de referência holandeses.	SM crianças obesas: 20,7% SM adolescentes obesos: 33,2% Significância da prevalência de SM entre as crianças e os adolescentes: $p < 0,07$
Edmond P. Wickham et al. Metab Syndr Rel Dis 2009	Prevalence of the Metabolic Syndrome Among Obese Adolescents Enrolled in a Multidisciplinary Weight Management Program: Clinical Correlates and Response to Treatment	Estudo Coorte	165 adolescentes obesos de 11-18 anos. Eles foram avaliados no início, e as medidas foram repetidas em 57 pacientes que completaram 6 meses de um programa abrangente de gestão de peso na Virginia (2003-2006).	NCEP-ATP III	IMC – OMS	Início do estudo: SM obesos: 30,3%
Filiz M. Çizmecioglu et al. Turkish J Pediat 2008	Metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents: comparison of two diagnostic models	Estudo Transversal	112 crianças e adolescentes obesos de 2-18 anos de idade avaliados no Ambulatório de pediatria de um Hospital universitário da Turquia.	NCEP-ATP III e OMS	IMC e CA – OMS	OMS: SM Obesos: 38,8% NCEP: SM Obesos: 24% Significância da prevalência de SM entre os diferentes critérios: $p < 0,000$
Yi-Qun Xu et al. Biom Environm Sci 2008	Report on Childhood Obesity in China Comparison of NCHS and WGOC	Estudo Transversal	2.020 adolescentes (1007 meninos e meninas) 1013 com idades entre 14-16 anos, alunos da 3ª série de nove escolas secundárias de Pequim, em 2006.	NCEP-ATP III	IMC – WGOC e NCHS	Meninas: WGOC NCHS SM eutróficos: 0,4% 0,4% SM sobrepeso: 4,3% 7,4% SM obesidade: 23,2% 25,6%  Meninos: WGOC NCHS SM eutróficos: 0% 0% SM sobrepeso: 3,6% 4,9% SM obesidade: 21,2% 23,7% Significância da prevalência de SM entre os níveis de IMC: $p < 0,05$

(continua)

**Tabela 1** (conclusão)

Autor, revista, ano de publicação	Título	Delineamento do estudo	População de estudo	Métodos de diagnóstico: SM	Métodos de diagnóstico: estado nutricional	Prevalência de SM
Danielle Arisa Caranti et al. J Clin Pract 2008	Prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Brazilian and Italian obese adolescents: a comparison study	Estudo Transversal	110 adolescentes brasileiros recrutados na UNIFESP, e 399 italianos do Instituto Italiano de auxologia, IRCCS, Piancavallo. Idades entre 15-19 anos.	NCEP adaptado por Caranti et al.(2008)	IMC – NCHS	Brasileiros: SM obesos: 23,6% Meninos: SM obesidade: 34,8% Meninas: SM obesidade: 15,6%  Italianos: SM obesos: 21% Meninos: SM obesidade: 23,6% Meninas: SM obesidade: 12,5% Significância da prevalência de SM entre: Meninas italianas e brasileiras: $p < 0,01$ Meninos italianos e brasileiros: $p < 0,001$
Roya Kelishadi, et al. Journal of the American Dietetic Association 2008	Metabolically Obese Normal Weight and Phenotypically Obese Metabolically Normal Youths: The CASPIAN Study	Estudo Transversal	4.811 alunos de escolas do Irã, de 6 a 18 anos. Que participaram do primeiro inquérito do estudo nacional CASPIAN.	NCEP adaptado por COOK et al.	IMC – OMS CA – curvas iranianas de CA	SM obesidade generalizada: 29,2%
Semiz Serap, et al. Indian Pediatrics 2007	Metabolic Syndrome in Childhood Obesity	Estudo Prospectivo	186 crianças e adolescentes obesos e o grupo controle foi composto por 98 crianças e adolescentes saudáveis com idade entre 6-16 anos. Ambulatório de endocrinologia pediátrica em um hospital universitário na Turquia, 2005.	NCEP-ATP III	IMC – IOTC CA – curvas de percentil para crianças europeias/ americanas	SM eutróficos: 0% SM obesidade: 2,1%
Danielle Arisa Caranti, et al. Metabolism Clinical and Experimental 2007	Short- and long-term beneficial effects of a multidisciplinary therapy for the control of metabolic syndrome in obese adolescents	Estudo de Coorte	83 adolescentes obesos brasileiros, de 15 a 19 anos. Os adolescentes foram convidados a participar de 1 ano de terapia multidisciplinar para promover mudanças em seus hábitos alimentares e sedentarismo.	OMS	IMC – OMS	Inicial: SM obesidade: 27,16% Terapia curto prazo: SM obesidade: 14,5% Terapia longo prazo: SM obesidade: 8,3%
Thomas Reinehr et al. Arch Dis Child 2007	Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach	Estudo Transversal	1205 crianças e adolescentes com excesso de peso com idade entre 4-16 anos. Grupo controle composto por 84 crianças com peso normal. Avaliadas no ambulatório de obesidade de crianças e adolescentes do Hospital Vestischel, em Datteln, Alemanha, entre 1999 e 2005.	NCEP-ATP III adaptado por: Cook et al. Ferranti et al. Viner et al. Weiss et al.	IMC – IOTF	Cook et al.: SM excesso de peso: 21% Ferranti et al.: SM excesso de peso: 39% Viner et al.: SM excesso de peso: 18% Weiss et al.: SM excesso de peso: 29% Significância da prevalência de SM entre os diferentes critérios: $p < 0,001$
Marilysa Stenghel F. Souza et al. Rev Paul Pediatr 2007	Síndrome Metabólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade	Estudo Transversal	84 adolescentes com idade de 10-19 anos. Avaliados no Ambulatório das Unidades de Endocrinologia e de Neurologia do Instituto da criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, de 2000 a 2005.	NCEP-ATP III adaptado por Souza et al.	IMC – NCHS	SM sobrepeso: 4% SM obesos: 40% Significância da prevalência de SM entre os níveis de IMC: $p = 0,0008$

CA = circunferência abdominal; IDF = Federação Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation*); IMC = índice de massa corporal; NCEP/ATP-III = Programa Nacional de Educação em Colesterol/Painel de Tratamento de Adultos-III (*National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III*); OMS = Organização Mundial da Saúde; SM = Síndrome metabólica; NCHS = *National Central Health Statistics*; WGOC = *Working Group On Obesity in China*; IOTF = *International Obesity Task Force*.

Existem diversos critérios para o diagnóstico da SM em crianças e adolescentes. Cada um deles possui alguma variação nos pontos de corte dos seus fatores de risco, o que dificulta o encontro de valores de prevalência da SM em adolescentes, principalmente entre os obesos, pois além dos critérios diagnósticos da síndrome, ainda são utilizados métodos diferentes para o diagnóstico do estado nutricional. Desta maneira, a prevalência da SM entre os adolescentes obesos tem uma variação muito grande, dificultando comparações adequadas entre os estudos. Visando esta dificuldade, esta revisão abordou a prevalência de SM em adolescentes obesos utilizando os diferentes métodos diagnósticos para a SM e para a definição do estado nutricional dessa população.

## DIFERENTES CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA DEFINIR SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES

Ainda não existe um critério oficial de SM para crianças e adolescentes.<sup>8</sup> Existem adaptações dos critérios utilizados nos adultos do NCEP/ATP-III, OMS e IDF, que foram ainda adaptados e modificados por alguns autores,<sup>9-14</sup> com o intuito de melhorar o diagnóstico da SM nessa população (**Tabela 2**). No Brasil, o Departamento de Nutrologia da Sociedade Brasileira de Pediatria adota o critério proposto pela Federação Internacional de Diabetes.

Os três principais critérios para diagnosticar a SM incluem diferentes fatores de risco entre os que devem estar obrigatoriamente presentes. Aquele preconizado pela IDF<sup>6</sup> exige a presença de obesidade abdominal e mais dois fatores. Para a OMS,<sup>4</sup> é necessário ter resistência à insulina e mais dois fatores, enquanto que para o NCEP-ATP III,<sup>5</sup> é necessária a presença de no mínimo três de cinco fatores. Nos critérios diagnósticos adaptados por Cook et al.,<sup>9</sup> Ferranti et al.,<sup>10</sup> Weiss et al.,<sup>11</sup> Vinner et al.,<sup>12</sup> Caranti et al.<sup>13</sup> e Souza et al.,<sup>14</sup> a SM também é definida pela presença de no mínimo três fatores, porém com pontos de corte diferentes.

Para definição de adiposidade na SM, a maioria dos autores, que realizaram adaptações dos critérios empregados em adultos, utilizou o IMC<sup>4, 11-14</sup> além das curvas de crescimento, enquanto que outros autores utilizaram a medida da circunferência abdominal (CA).<sup>5,6,9,10</sup> Porém todos os autores dos estudos desta revisão utilizaram o IMC para classificar os adolescentes obesos. Para definir a pressão arterial (PA), a maioria dos autores utilizou a tabela de percentis segundo sexo, idade e percentil de altura, sendo que apenas a definição da IDF utiliza o valor de PA sistólica  $\geq 130$  ou diastólica  $\geq 85$  mm Hg ou em uso de anti-

hipertensivo. Quanto à definição da dislipidemia, os valores de triglicérides variaram de 100 a 150 mg/dl, enquanto que os valores de HDL variaram de 35 a 45 mg/dl para meninos e de 40 a 50 mg/dl para meninas. Em relação ao metabolismo glicêmico, a maioria utiliza glicemia de jejum menor que 100 mg/dl<sup>5,6,14</sup> ou 110 mg/dl,<sup>9,10,13</sup> enquanto que a OMS emprega tolerância à glicose diminuída ou hiperinsulinemia ou resistência à insulina, Weiss et al.<sup>11</sup> utilizaram como definição o teste oral de tolerância a glicose.

O critério mais utilizado para definir a SM pelos autores dos estudos desta revisão foi o do NCEP-ATP III adaptado para crianças e adolescentes, aparecendo em cinco artigos.<sup>13,25-28</sup> Esse critério pode ter sido escolhido devido à praticidade em diagnosticar a SM, pois ela é definida quando aparecem no mínimo três dos cinco fatores de risco.

Um estudo realizado na Alemanha investigou a prevalência de SM em adolescentes com excesso de peso, classificados através das curvas de crescimento do *International Obesity Task Force* (IOTF), utilizando os critérios diagnósticos para a SM de diferentes autores.<sup>29</sup> Reinehr et al.<sup>29</sup> encontraram a prevalência de 21% ao empregar a adaptação do NCEP feita por Cook et al.,<sup>9</sup> 39% com a adaptação de Ferranti et al.,<sup>10</sup> 29% utilizando a definição de Weiss et al.<sup>11</sup> e 18% empregando a definição adaptada de Vinner et al.<sup>12</sup> Valores diferentes da prevalência de SM ocorrem na mesma população, ocasionados pela utilização de diferentes critérios diagnósticos. A falta de um critério específico para definir a SM em crianças e adolescentes gera valores de prevalência muito distintos, e isso impede que o número exato de portadores da síndrome seja corretamente identificado, dificultando ações sobre os seus componentes.

## DIFERENTES MÉTODOS UTILIZADOS PARA DEFINIR OBESIDADE EM ADOLESCENTES

Para a definição de obesidade, todos os autores desta revisão empregaram o critério do IMC incorporado a curvas de crescimento. Alguns artigos utilizaram a medida da CA<sup>27,29,30</sup> para complementar a avaliação. O IMC foi incorporado às curvas de percentis de acordo com a população estudada.<sup>13,14,25,26,29,31-33</sup> Foram utilizadas as curvas de crescimento da OMS,<sup>25,28,33</sup> as curvas do *Centers for Disease Control and Prevention / National Central Health Statistics* (CDC/NCHS),<sup>13,14,26,32</sup> as curvas com valores de referência para a população holandesa<sup>34</sup> e iraniana,<sup>30</sup> os gráficos de crescimento para crianças coreanas e chinesas – *Working Group on Obesity in China* (WGOC)<sup>28,31,32</sup> e

**Tabela 2.** Critérios diagnósticos para classificação da síndrome metabólica em crianças e adolescentes conforme diversas fontes

Componentes	IDF 10-16 anos	IDF > 16 anos	OMS adaptado crianças/adolescentes		NCEP/ATPIII adaptado crianças/ adolescentes		NCEP – COOK	NCEP – Ferranti	NCEP – Weiss	NCEP - Vinner	NCEP – Caranti	NCEP – Souza
			crianças/adolescentes	crianças/adolescentes	crianças/adolescentes	crianças/adolescentes						
Obrigatório	Obesidade central definida por etnia mais pelo menos 2 critérios	Obesidade central definida por etnia mais pelo menos 2 critérios	Resistência a insulina mais pelo menos 2 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios	Pelo menos 3 critérios
Definição Adiposidade	CA ≥ percentil 90	CA ≥ 90 em (homens) CA ≥ 80 em (mulheres)	IMC > percentil 97	CA ≥ percentil 90	CA ≥ percentil 90	CA > percentil 70	CA ≥ percentil 90	IMC > percentil 97	IMC > percentil 97	IMC > percentil 97	IMC > percentil 97	IMC ≥ escore Z 2
Metabolismo Glicêmico	Glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL	Glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL	TDG ou hiperinsulinemia	Glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL	Glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL	Glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL	Glicemia de jejum ≥ 140 a 200 mg/dL	Diabetes, TDG ou GJA	Hiperinsulinemia, resistência à insulina ou glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL	Glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL ou resistência à insulina		
Dislipidemia	Triglicédeos ≥ 150 mg/dL ou HDL ≤ 40 ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos ≥ 150 mg/dL ou HDL ≤ 40 (homens) ou ≤ 50 mg/dL (mulheres) ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos ≥ 150 mg/dL ou HDL ≤ 35 (homens) ou ≤ 40 mg/dL (mulheres) ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos ≥ 150 mg/dL ou HDL ≤ 40 (homens) ou ≤ 50 mg/dL (mulheres) ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos ≥ 110 mg/dL ou HDL ≤ 40 ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos ≥ 100 mg/dL ou HDL ≤ 45 (homens) ou ≤ 50 mg/dL (mulheres) ou em uso de hipolipemiantes	Triglicédeos > percentil 95	Triglicédeos ≥ 150 mg/dL ou HDL ≤ 35 ou Colesterol total > percentil 95	Triglicédeos > percentil 95 ou HDL < percentil 5 CT ou HDL ≤ 35 para idade e sexo			
Hipertensão Arterial	PA Sistólica ≥ 130 ou diastólica ≥ 85 mmHg ou em uso de anti-hipertensivo	PA Sistólica ≥ 130 ou diastólica ≥ 85 mmHg ou em uso de anti-hipertensivo	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90	PA ≥ percentil 90
Outros			Microalbuminúria									

CA = circunferência abdominal; GJA = glicemia de jejum alterada; HDL = colesterol HDL; IDF = Federação Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation*); IMC = índice de massa corporal; NCEP/ATP-III = Programa Nacional de Educação em Colesterol/Painel de Tratamento de Adultos-III (*National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III*); OMS = Organização Mundial da Saúde; PA = pressão arterial; RCO = relação cintura-quadril; TDG = tolerância diminuída à glicose; TTGO = teste de tolerância à glicose oral.

a classificação do IMC pelo IOTF.<sup>27,29</sup> Porém, sabe-se que para a correta definição de excesso de peso é necessário ter a precisão das medidas utilizadas, e levar em conta que as características dos adolescentes podem afetar a prevalência de obesos.

Para a população asiática o uso das curvas do WGOc é mais recomendado, segundo Xu et al.,<sup>26</sup> pois as curvas do NCHS levam em conta a população ocidental, mas ainda carecem de uma representação adequada da Ásia e outras partes do mundo. O NCHS subestima a quantidade de crianças e adolescentes com excesso de peso nos países orientais, enquanto que a WGOc baseou-se nessa população específica, pois reconhece que asiáticos têm um maior percentual de gordura corporal do que outras populações.<sup>26</sup> Utilizando as curvas WGOc na Coreia, Park et al.<sup>32</sup> encontraram maior prevalência de sobrepeso (12%) do que de obesidade (9%). Kim et al.,<sup>31</sup> utilizando as mesmas curvas do WGOc, também na Coreia, encontraram a prevalência de obesidade (12,1%) maior que a de sobrepeso (8,6%) para aquela população.

Já nos Estados Unidos, utilizando as curvas do NCHS, 21,1% da população de adolescentes apresentou sobrepeso e 18,1% obesidade, valores mais altos do que aqueles encontrados nos dois estudos na Coreia.<sup>32</sup> Provavelmente, a diferença na prevalência de excesso de peso pode ser explicada pela etnia, pois sabe-se que a população oriental apresenta menores prevalências de doenças crônico-degenerativas e obesidade quando comparada à população ocidental.<sup>35</sup>

## **PREVALÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES COM ENFOQUE NA OBESIDADE**

A prevalência de SM entre os adolescentes obesos em todos os estudos incluídos variou de 2,1%<sup>27</sup> até 40%.<sup>14</sup> Essa grande variação pode estar relacionada, principalmente, à falta de um critério específico para definir a SM na infância e adolescência, uma vez que os pontos de corte de cada critério diagnóstico (OMS, NCEP ou IDF) variam. Outro fator que pode estar relacionado à diferença de prevalências pode ser a etnia, uma vez que os estudos desta revisão foram realizados em diferentes países. Os hábitos alimentares e fatores socioeconômicos dos adolescentes também podem afetar a prevalência da SM, agravando a presença dos fatores de risco, considerando que uma dieta com pior qualidade de gorduras ingeridas (rica em gordura saturada e trans) tem relação positiva com a prevalência de dislipidemias na juventude.<sup>30</sup>

A prevalência de SM em adolescentes eutróficos foi encontrada em quatro estudos e variou de 0,4%

a 1,7%.<sup>26,27,31,32</sup> A prevalência de SM de acordo com o NCEP-ATP III variou de 2,1%<sup>27</sup> até 30,3%<sup>25</sup> entre a população de adolescentes obesos dos estudos desta revisão. A variação na prevalência pode ocorrer devido à utilização de curvas de crescimento diferentes para a classificação do estado nutricional. Serap et al.<sup>27</sup> utilizaram as curvas de crescimento do IOTC e Wickham et al.<sup>25</sup> utilizaram as curvas de crescimento do NCHS. Diferentes prevalências de SM utilizando o critério do NCEP-ATP III podem ter ocorrido também em função de as populações estudadas serem de países diferentes, nesse caso, da Turquia<sup>27</sup> e dos Estados Unidos.<sup>25</sup>

O critério do IDF foi utilizado em dois artigos para determinar a prevalência de SM em adolescentes obesos.<sup>32,34</sup> A maior prevalência foi de 33,2%, encontrada no estudo realizado por Vliet et al.<sup>34</sup> na Holanda, em que os adolescentes foram classificados como obesos utilizando-se as curvas de crescimento holandesas. Park et al.<sup>32</sup> encontraram uma prevalência menor, sendo 20,8% em adolescentes obesos americanos, utilizando as curvas de crescimentos do NCHS, e 24,3% em adolescentes obesos coreanos, utilizando as curvas do WGOc. Novamente, a diferença de prevalência de SM entre os estudos pode estar ligada ao fato de que cada população foi classificada com obesidade utilizando curvas de crescimento diferentes, o que impede uma comparação adequada dos dados obtidos.

Apenas um estudo desta revisão utilizou o critério da OMS.<sup>33</sup> A prevalência de SM encontrada por esse autor foi de 27,7%. Esse critério diagnóstico foi pouco utilizado para encontrar a prevalência da SM, provavelmente devido ao fato de que, pela OMS, a presença de resistência à insulina é um fator obrigatório para diagnosticar a SM, somado a mais dois fatores de risco. Para definir o metabolismo glicêmico, a OMS utiliza a resistência à insulina, porém este fator acaba sendo mais difícil de ser mensurado, quando comparado com o critério da IDF ou do NCEP-ATP III, que utilizam a glicemia de jejum menor que 100 mg/dl.

Utilizando diferentes métodos para diagnóstico de SM, Kim et al.,<sup>31</sup> Park et al.<sup>32</sup> e Souza et al.<sup>14</sup> compararam a prevalência de SM em adolescentes com sobrepeso e obesidade. Para o diagnóstico de SM, eles utilizaram NCEP adaptado por Cook et al.,<sup>9</sup> IDF e NCEP adaptado por Souza et al.<sup>14</sup> Na Coreia, em estudo realizado por Kim et al.,<sup>31</sup> a SM nos adolescentes com sobrepeso era de 9,4% e com obesidade de 35%. Park et al.,<sup>32</sup> comparando dados da Coreia e EUA, encontraram uma prevalência de SM de 4,9% no sobrepeso e 20,8% na obesidade nos Estados Unidos, enquanto na Coreia a prevalência de SM no sobrepeso foi de 5,8% e na obesidade foi de 24,3%. No Brasil, Souza et al.<sup>14</sup>

encontraram prevalências de SM em adolescentes com sobrepeso de 4%, enquanto que a síndrome apareceu em 40% dos obesos. Os resultados mostraram que adolescentes obesos têm mais chances de desenvolver SM que os adolescentes com sobrepeso, independente do critério diagnóstico utilizado. Os estudos realizados na Coréia utilizaram como definição de obesidade as curvas do WGO, enquanto nos EUA e no Brasil a definição foi pelo NCHS. Caranti et al.<sup>13</sup> encontraram que a SM aumentava conforme o aumento do IMC, pois o excesso de peso está ligado a outros distúrbios metabólicos, como aumento da pressão arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e fatores de risco cardiovasculares. Este fato demonstra que independente da curva utilizada para classificação do estado nutricional, os resultados apontam que quanto maior o grau de excesso de peso, maiores são as chances de desenvolver a SM.

Apenas dois estudos de coorte foram encontrados nesta revisão.<sup>33,25</sup> Os mesmos foram realizados no Brasil e nos Estados Unidos. A prevalência de SM no início dos estudos foi de 27,2% e 30,3% respectivamente. Após uma intervenção multidisciplinar no estilo de vida dos adolescentes obesos, o estudo realizado nos Estados Unidos não encontrou diminuição significativa da prevalência de SM após seis meses.<sup>25</sup> No estudo realizado no Brasil, após um ano de tratamento, a prevalência de SM caiu para 8,3%.<sup>33</sup> Esse declínio reforça que, através de medidas adotadas e mudanças de hábitos de vida a longo prazo, é possível diminuir os índices de SM entre os adolescentes e prevenir maiores taxas de SM entre adultos.

Quanto ao sexo, utilizando a definição NCEP-ATP III e as curvas de crescimento do NCHS, Xu et al.<sup>26</sup> encontraram que 28,6% das meninas obesas e 23,7% dos meninos obesos da China apresentavam SM. Utilizando os mesmos critérios de Xu et al.<sup>26</sup> para definir estado nutricional e o critério do NCEP-ATP III adaptado por Caranti et al.<sup>13</sup> para avaliar SM, foi realizado um estudo com dados de adolescentes no Brasil e na Itália em 2008.<sup>13</sup> No Brasil, os autores encontraram que 15,6% das meninas obesas e 34,8% dos meninos obesos apresentavam SM, enquanto que, entre os italianos, essa prevalência foi de 12,5% das meninas obesas com SM e 23,6% dos meninos obesos com SM.<sup>13</sup> Não houve diferença significativa de prevalência da SM entre meninos e meninas, sendo esta diferença pouco discutida entre os autores. Ainda são necessários mais estudos avaliando a prevalência de SM entre meninos e meninas obesos.

Dentre os estudos que utilizaram os mesmos critérios para encontrar a prevalência de SM e as mesmas curvas de crescimento para definir o estado

nutricional, foram achados valores aproximados de prevalência da SM. Wickham et al.<sup>25</sup> realizaram o estudo nos Estados Unidos e encontraram a prevalência de 30,3% de SM entre os adolescentes obesos. Çizmecioğlu et al.<sup>28</sup> encontraram a prevalência de 30% de SM entre adolescentes obesos na Turquia. Ambos os autores utilizaram o critério diagnóstico do NCEP-ATP III e as curvas de crescimento da OMS.

Os dois estudos transversais que avaliaram a prevalência de SM no Brasil foram realizados na cidade de São Paulo. Esses estudos encontraram prevalências de 23,6% utilizando o critério do NCEP-ATP III e de 40% com o critério do NCEP adaptado por Souza et al. nos adolescentes obesos.<sup>13,14</sup> Ambos utilizaram as curvas do NCHS para classificação de obesidade. A diferença nas prevalências pode ser explicada pelo critério diagnóstico do NCEP adaptado por Souza et al.<sup>14</sup> ter definido que os triglicerídeos estariam aumentados a partir dos 130mg/dl e o uso do IMC por escore Z, enquanto o NCEP-ATP III define triglicerídeos aumentados a partir de 150mg/dl e uso de percentil de CA. Segundo Caranti et al.,<sup>33</sup> a realização de uma intervenção que vise a redução da obesidade e fatores de risco cardiovasculares pode auxiliar na redução da prevalência de SM.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos estudos desta revisão, conclui-se que a SM está significativamente mais elevada em adolescentes obesos, chegando a uma prevalência de até 40%. As altas taxas de SM ocorrem mesmo com a utilização de diferentes critérios para a classificação. Estes dados mostram que a prevalência da SM e seus fatores de risco são um grave problema em adolescentes obesos de diversas partes do mundo.

A utilização de apenas duas bases de dados pode ter reduzido o número de artigos a respeito da SM em adolescentes obesos, dificultando desta maneira uma melhor discussão sobre a síndrome e seus fatores de risco. Vale ressaltar que em revisões prévias, a maioria dos artigos selecionados estava na base de dados do PubMed.

Tendo em vista a dificuldade de comparação entre os estudos, por possuírem diferentes critérios diagnósticos e adaptações de diferentes autores, tanto para diagnosticar a SM quanto a obesidade em adolescentes, julgamos necessária a definição de um critério específico para essa população, que considere os mesmos pontos de corte para cada condição. De acordo com esta revisão, a prevalência de obesidade e de SM foi influenciada pelo critério de referência utilizado.

O conhecimento sobre a prevalência de SM na infância e adolescência é fundamental para que sejam tomadas medidas com o objetivo de diminuir a incidência dos componentes da síndrome nessa população, visando, a longo prazo, diminuir também a incidência de SM em adultos. Desta maneira, a prevalência de obesidade e de SM em adultos, assim como o custo social elevado com tratamentos de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus, apoia a necessidade de uma intervenção precoce na obesidade infantil.

## REFERÊNCIAS

- Freitas ED, Haddad JPA, Meléndez GV. Uma exploração multidimensional dos componentes da síndrome metabólica. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(5):1073-82.
- Brandão AP, Brandão AA, Berenson GS, et al. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84(Supl I):1-28.
- World Health Organization. Report of a WHO consultation. In: Alwan A, King H, editors. *Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Geneva: WHO, Department of Noncommunicable Disease Surveillance; 1999. p. 1-59.
- Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007;8(5):299-306.
- Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA. Síndrome metabólica: identificando fatores de risco. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83 (5 Supl):S204-8.
- Pergher RN, Melo ME, Halpern A, et al. Is a diagnosis of metabolic syndrome applicable to children? *J Pediatr* 2010;86(2):101-8.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, et al. 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(8):821-7.
- De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2004;110(16):2494-7.
- Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*. 2004;350(23):2362-74.
- Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, et al. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child*. 2005;90(1):10-4.
- Caranti DA, Lazzer S, Dâmaso AR, et al. Prevalence and Risk Factors of Metabolic Syndrome in Brazilian and Italian obese adolescents: a comparison study. *Int J Clin Pract*. 2008;62(10):1526-32.
- Souza MSF, Leme RB, Franco RR, et al. Síndrome metabólica em adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25(3):214-20.
- Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP, et al. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Rev Nutr*. 2004;17(2):237-45.
- Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49(2):162-6.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira para a Prevenção de Aterosclerose na Infância e Adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85(Supl IV):1-36.
- Damiani D, Kuba VM, Cominato L, et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2011;55(8):576-82.
- Moraes ACF, Fulaz CS, Netto-Oliveira ER, et al. Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(6):1195-202.
- 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*. 2007;83(1):21-6.
- Goodman E, Daniels SR, Morrison JA, et al. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr*. 2004;145(4):445-51.
- Coutinho JG, Gentil PC, Toral N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24(2):332-40.
- Pinho AP, Brunetti IL, Pepato MT, et al. Síndrome metabólica em adolescentes do sexo feminino com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(1):51-6.
- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. *Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação*. São Paulo (SP): Sociedade Brasileira de Pediatria; 2008. 116p.
- Wickham EP, Stern M, Evans RK, 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(3):179-86.
- Xu YQ, Ji CY. Report on Childhood Obesity in China: Comparison of NCHS and WGOC. *Biomed Environ Sci*. 2008; 21(4):271-9.
- Serap S, Mevlut B, Inanç C, et al. Metabolic Syndrome in Childhood Obesity. *Indian Pediatr*. 2007;44(9):657-62.
- Çizmecioglu, FM, Hatun S, Kalaça S. Metabolic Syndrome in obese Turkish Children and adolescents: comparison of two diagnostic models. *Turk J Pediatr*. 2008;50(4):359-65.
- Reinehr T, Sousa G, Toschke AM, et al. Comparison of Metabolic Syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach. *Arch Dis Child*. 2007; 92(12):1067-72.
- Kelishadi R, Cook SR, Motlagh ME, et al. Metabolically Obese Normal Weight and Phenotypically Obese Metabolically Normal Youths: The Caspian Study. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(1):82-90.

30. Kim SJ, Lee J, Nam CM, et al. Impact of Obesity on Metabolic Syndrome among Adolescents as Compared with Adults in Korea. *Yonsei Med J.* 2011;52(5):746-52.
31. Park J, Hilmers DC, Mendoza JA, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome and Obesity in Adolescents Aged 12 to 19 Years: Comparison between the United States and Korea. *J Korean Med Sci.* 2010;25(1):75-82.
32. Caranti DA, de Mello MT, Prado WL, et al. Short- and long-term beneficial effects of a multidisciplinary therapy for the control of metabolic syndrome in obese adolescents. *Metabolism.* 2007;56(9):1293-300.
33. Vliet MV, Rosenstiel IAV, Schindhelm RK, et al. Identifying the Metabolic Syndrome in Obese Children and Adolescents: Do Age and Definition Matter? *Curr Clin Pharmacol.* 2009;4(3):233-8.
34. Tardido AP, Falcão MC. O Impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. *Rev Bras Nutr Clin.* 2006;21(2):117-24.