

## Associação entre os componentes da síndrome metabólica e indicadores antropométricos e de composição corporal em adolescentes

### *Association between metabolic syndrome and anthropometric and body composition indicators in adolescents*

Franciane Rocha de Faria<sup>1</sup>; Eliane Rodrigues de Faria<sup>2</sup>; Fernanda Rocha de Faria<sup>3</sup>; Hudsara Aparecida de Almeida Paula<sup>1</sup>; Sylvia do Carmo Castro Franceschini<sup>4</sup>, Silvia Eloiza Priore<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Nutricionista, Mestre em Ciência da Nutrição e Doutoranda em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa – campus de Viçosa – MG. Docente do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Federal de Viçosa – MG – campus de Rio Paranaíba

<sup>2</sup> Nutricionista, Mestre em Ciência da Nutrição e Doutora em Ciência da Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa – Viçosa – MG. Docente do Departamento de Farmácia e Nutrição – Universidade Federal do Espírito Santo – campus Alegre – ES

<sup>3</sup> Bacharel e Licenciada em Educação Física e Mestre em Educação Física pela Universidade Federal de Viçosa. Doutoranda em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina - SC

<sup>4</sup> Nutricionista. Mestre em Nutrição e Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. Docente Associada do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa - MG

<sup>5</sup> Nutricionista. Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Doutora em Nutrição pela UNIFESP. Docente Associada do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa - MG

Dados para contato: Franciane Rocha de Faria - francianerdefaria@hotmail.com. Departamento de Nutrição e Saúde/ Universidade Federal de Viçosa – Avenida PH Rolfs, s/n, Campus Universitário – Viçosa – Minas Gerais. CEP 36570-900

#### Palavras-chave

Adolescente  
Síndrome metabólica  
Estado nutricional

Objetivou-se avaliar a associação entre os componentes da síndrome metabólica (SM) e as medidas antropométricas e de composição corporal em adolescentes. Trata-se de um estudo transversal, realizado com 396 adolescentes, com média de 17,4 ± 1,2 anos. Avaliou-se peso, estatura, perímetro de cintura (PC), percentual de gordura corporal (%GC), dosagens de lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicerídeos (TG), glicemia de jejum e pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC), que classificou-se segundo a Organização Mundial de Saúde, e o %GC segundo Lohman. Utilizaram-se o teste Kolmogorov-Smirnov, o teste t de Student e Mann-Whitney, correlações de Pearson e de Spearman e regressão logística simples e múltipla. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição. Do total de adolescentes, 19,2% apresentaram excesso de peso e 46,7% excesso de GC; desses 62,2% eram eutróficos pelo IMC/idade. A prevalência de SM foi de 1%, e 42,4% apresentaram inadequação de pelo menos um componente da SM. Os com excesso de peso ou de gordura corporal apresentaram maiores valores de IMC, %GC, PC e TG (p<0,05). Encontraram-se menores valores de HDL e maiores de PAS no grupo com excesso de peso, e maiores de PAD no grupo com %GC elevado (p<0,05). O aumento do IMC, %GC e PC ampliaram as chances de alterações nos níveis de TG e pressão arterial, quando ajustados por sexo (p<0,05). Adolescentes com excesso de peso ou de gordura corporal possuem maiores chances de apresentarem alterações nos componentes da SM.

#### Keywords

Adolescent  
Metabolic Syndrome  
Nutritional Status

The aim of this study was to evaluate the association between metabolic syndrome (MetS) and anthropometric and body composition measures in adolescents. This was a cross-sectional study, involving 396 adolescents, who were 17.4 ± 1.2 years old on average. We measured weight, height, waist circumference (WC), body fat percentage (%BF), high density lipoprotein dosage (HDL), triglycerides (TG), fasting glucose (FG) and systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure levels. We calculated the Body Mass Index (BMI) and classified it according to the World Health Organization. The %BF was classified according to Lohman. We used Kolmogorov-Smirnov, Student t test and Mann-Whitney tests, Pearson and Spearman correlations and simple and multiple logistic regressions. The study was approved by the Ethical Committee of the Institution. We found that 19.2% of the adolescents were overweight and had 46.7% BF excess; 62.2% of these last ones were eutrophic by BMI/age. The prevalence of MetS was of 1% and 42.4% were inadequate to at least one point. This was a cross-sectional study, involving 396 adolescents, who were 17.4 ± 1.2 years old on average. The ones overweight or with body fat excess showed higher values of BMI, %BF, WC and TG (p<0.05). We found lower

*values of HDL and higher values of SBP in the overweight group and higher values of DBP in the group with high %BF ( $p<0.05$ ). The rise in BMI, %BF and WC increases the chances of variations in the levels of TG and arterial pressure, once adjusted by sex ( $p<0.05$ ). Overweight adolescents or the ones with body fat excess had higher chances of presenting alterations in MetS components.*

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a adolescência como a fase da vida compreendida de 10 a 19 anos e que envolve transformações físicas, psíquicas e sociais, as quais podem se manifestar de formas e em períodos diferentes para cada indivíduo. Trata-se de um dos períodos críticos para o início ou a persistência da obesidade e para o desenvolvimento de suas complicações<sup>1</sup>.

A obesidade na adolescência tem adquirido características epidêmicas em todo o mundo. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre os anos 2008 e 2009, o excesso de peso corporal foi identificado em 20,5% da população adolescente das áreas metropolitanas do Brasil<sup>2</sup>.

Sabe-se que o excesso de peso e/ou de gordura corporal pode aumentar os riscos de alterações metabólicas como dislipidemias, resistência à insulina, tolerância diminuída à glicose e hipertensão arterial, fatores estes que quando presentes simultaneamente em um indivíduo determinam o diagnóstico da síndrome metabólica (SM)<sup>3,4</sup>.

O termo SM descreve um conjunto de fatores de risco cardiovasculares que se manifestam no indivíduo e aumentam as chances deste desenvolver doenças cardiovasculares, associados à obesidade central e resistência à insulina<sup>5</sup>. Atualmente, o critério proposto pelo *International Diabetes Federation* (IDF)<sup>3</sup> é o mais utilizado para adolescentes, sendo que a prevalência da SM pode variar de 1,1 a 44%, dependendo das características da população e da região<sup>6-10</sup>.

Considerando que a instalação precoce dos componentes da SM aumentam os riscos de doenças na vida adulta, a identificação de medidas antropométricas simples, de baixo custo e não invasivas, que se associem com estes fatores em adolescentes saudáveis, é de grande utilidade para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis na vida atual e futura<sup>11</sup>.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a associação entre os componentes da SM e medidas antropométricas e de composição corporal, em adolescentes.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal realizado com adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária de 15 a 19 anos e 11 meses, das áreas urbana e rural do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

O tamanho amostral foi calculado por meio do programa Epi Info, versão 6.04 a partir de fórmula específica para estudos transversais. Para este cálculo considerou-se população infinita, cujo valor é 999.999.999; prevalência de 50%, visto o estudo considerar como desfecho múltiplos fatores de risco cardiovascular<sup>12</sup>; variabilidade aceitável de 5% e nível de confiança de 95%, totalizando amostra de 384 adolescentes.

Os adolescentes foram selecionados por meio de amostragem aleatória, conforme os critérios de inclusão: presença de menarca a pelo menos um ano, para o sexo feminino e de pelos axilares para o masculino; não relatar infecções e/ou inflamações agudas e doenças crônicas não transmissíveis; não fazer uso de medicamentos ou suplementos que alterassem o metabolismo de carboidratos, de lipídeos e a pressão arterial; não ser tabagista; não fazer uso regular de diuréticos/laxantes; não fazer uso de marcapasso ou prótese; não ter participado de estudos/consultas de nutrição nos últimos seis meses e não relatar gravidez.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Of. Ref. N° 140/2010) e todos os voluntários e seu responsável, no caso de menores de 18 anos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes do início do estudo.

### *Avaliação antropométrica e da composição corporal*

Para avaliação antropométrica aferiu-se peso e estatura, utilizando as técnicas propostas pela OMS<sup>13</sup> e classificou-se segundo as curvas de crescimento da OMS<sup>14</sup>. Estimou-se o percentual de gordura corporal (%GC) utilizando-se bioimpedância elétrica tetrapolar vertical com oito eletrodos táteis (InBody 230®), conforme descrito por Faria et al.<sup>15</sup>. Classificou-se o %GC segundo Lohman<sup>16</sup> e considerou como excesso de gordura corporal meninas com %GC  $\geq 25\%$  e meninos com %GC  $\geq 20\%$ . Agrupou-se os adolescentes com sobrepeso ou obesidade e denominou-se “excesso de peso”

e aqueles eutróficos ou com baixo peso em “sem excesso de peso”.

O perímetro da cintura (PC) foi aferido, em duplicata, durante a expiração normal, no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca<sup>17</sup>, utilizando-se fita métrica flexível e inelástica, com extensão de 2 metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros. Utilizou-se o percentil 90 para classificar o PC conforme proposto pelo IDF<sup>3</sup>. Desta forma, considerou-se como adequado valores de PC abaixo do percentil 90 e como inadequado valores de PC igual ou superior ao percentil 90<sup>3</sup>.

#### Componentes bioquímicos e clínico da Síndrome Metabólica

Realizou-se dosagens de lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicerídeos (TG) pelo método colorimétrico enzimático por meio do analisador automático Cobas Mira Plus (Roche Corp.). A classificação do perfil lipídico foi realizada conforme os critérios da IDF<sup>3</sup>.

A glicemia de jejum foi dosada pelo método enzimático da glicose-oxidase por meio do analisador automático Cobas Mira Plus (Roche Corp.) e considerou-se alterada valores  $\geq 100\text{mg/dL}$ <sup>3,18</sup>.

A pressão arterial (PA) foi aferida e analisada conforme as recomendações do IDF<sup>3</sup>, utilizando monitor de pressão sanguínea de suflação automática (Omron® Model HEM-741 CINT), preconizado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Para classificação da SM, utilizou-se o critério proposto pela IDF<sup>3</sup>: PC  $\geq$  percentil 90 mais duas alterações: triglicerídeos  $\geq 150\text{mg/dL}$ ; HDL  $< 40\text{ mg/dL}$  para adolescentes, de ambos os sexos, com idade de 10 a 16 anos ou HDL  $< 40\text{ mg/dL}$  para meninos de 17 a 19 anos ou HDL  $< 50\text{ mg/dL}$  para meninas de 17 a 19 anos; glicemia de jejum alterada  $\geq 100\text{mg/dL}$ ; pressão arterial sistólica (PAS)  $\geq 130\text{ mmHg}$  ou pressão arterial diastólica (PAD)  $\geq 85\text{ mmHg}$ <sup>3</sup>.

#### Análise estatística

O banco de dados foi duplamente digitado no *Microsoft Office Excel 2007* e verificou-se a consistência dos dados utilizando o programa estatístico Epi Info versão 3.5.3. As análises estatísticas foram realizadas nos softwares STATA versão 11.0 e SPSS versão 17.0, com nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

Realizou-se análises descritivas como distribuição de frequências, média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo. Utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição gaussiana das variáveis e aplicou-se os testes t de Student e Mann-Whitney; correlações de Pearson e de Spearman; e análises de regressão logística

simples e múltipla, cujas variáveis independentes foram os componentes da SM, com exceção do HDL, que apresentou alta prevalência de alteração no estudo, o que pode superestimar os valores de *odds ratio* bruto e ajustado em estudo transversal<sup>19</sup>.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 396 adolescentes, com média de  $17,4 \pm 1,2$  anos, sendo 54,5% (n=216) do sexo feminino. Do total de adolescentes, 3,8% (n=15) foram classificados com baixo peso, 19,2% (n=76) com excesso de peso, sendo 26,3% (n=20) obesos. Com relação à composição corporal, 46,7% (n=185) apresentaram excesso de gordura corporal, desses 62,2% (n=115) eram eutróficos pelo IMC/idade.

Em relação à inadequação dos componentes da SM encontrou-se 35,9% (n=142) com baixos níveis de HDL; 2,8% (n=11) com hipertrigliceridemia; 0,5% (n=2) com glicemia de jejum inadequada e 3% (n=12) com PA alterada. A prevalência de SM foi de 1% (n=4) e 42,4% (n=168) apresentaram inadequação de pelo menos um componente da SM.

As características relacionadas aos componentes da SM de acordo com o estado nutricional e composição corporal dos adolescentes estão apresentadas na Tabela 1.

Os adolescentes com excesso de peso ou de gordura corporal apresentaram maiores valores de IMC, %GC, PC e TG ( $p < 0,05$ ). Além disso, encontrou-se menores valores de HDL e maiores de PAS no grupo com excesso de peso e maiores de PAD no com excesso de gordura corporal ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).

Conforme apresentado na Tabela 2, as variáveis IMC e %GC se correlacionaram positivamente com PAS, PC e TG ( $p < 0,05$ ); o HDL inversamente com o IMC e a maioria dos componentes da SM se correlacionaram entre si.

Nas análises de regressão logística simples, encontrou-se associação entre as variáveis dependentes IMC e PC com os componentes da SM, TG e PA, e entre %GC com TG. O aumento em uma unidade do IMC aumentou em 18% a chance de apresentar hipertrigliceridemia (OR = 1,18; 95%IC = 1,06 – 1,31) e em 17% a chance de se ter PA alterada (OR = 1,17; 95%IC = 1,05 – 1,30). Já o aumento de 1% no %GC aumentou em 9% a chance de se ter níveis elevados de TG (OR = 1,09; 95%IC = 1,02 – 1,17). De modo semelhante, o aumento de uma unidade no PC aumentou em 8% a chance de se ter TG  $\geq 150\text{ mg/dL}$  (OR = 1,08; 95%IC = 1,04 – 1,13) (Tabela 3).

Ao se ajustar os modelos por sexo, as associações entre IMC, %GC e PC com os componentes da SM permaneceram

significantes. Já a associação entre %GC e PA tornou-se significativa após o ajuste, sendo que o aumento de 1% no %GC aumentou em 7% a chance de se ter PA alterada, independente do sexo (OR = 2,07; 95%IC = 1,01 – 1,14) (Tabela 4).

Na Tabela 5 estão apresentadas as associações entre os componentes bioquímicos e clínico da SM com o PC, ajustado por IMC e sexo (modelo 1), e PC ajustado por %GC

e sexo (modelo 2). De acordo com os resultados, independente do IMC e do sexo, o aumento em uma unidade do PC aumentou em 14% a chance de se ter hipertrigliceridemia (OR = 1,14; 95%IC = 1,01 – 1,30). Já em relação ao modelo 2, as associações entre PC com TG e PA não permaneceram significantes após ajuste pelo %GC e sexo.

Tabela 1: Características antropométricas, bioquímicas e clínica de acordo com o estado nutricional e composição corporal, em adolescentes de 15 a 19 anos. Viçosa – Minas Gerais. 2014.

Parâmetros	Sem excesso de peso (n=320)	Com excesso de peso (n=76)	Valor p	Sem excesso de Gordura Corporal (n=211)	Com excesso de Gordura Corporal (n=185)	Valor p
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,9 (15,3 – 25,3)	26,4 (23,1 – 45,8)	<0,001	20,1 (15,3 – 26,3)	22,9 (17,8 – 45,8)	<0,001
GC (%)	20,5 (3,9 – 38,3)	34,8 (11,5 – 52,5)	<0,001	15,6 ± 5,0	31,1 ± 5,9	<0,001
PC (cm)	73,5 ± 6,0	90,4 ± 9,9	<0,001	71,5 (59,5 – 98,5)	80,5 (63,0 – 128,5)	<0,001
Glicemia (mg/dL)	83,6 ± 6,4	83,7 ± 6,8	0,917	84,2 ± 6,4	82,8 ± 6,6	0,031
HDL (mg/dL)	50,2 ± 11,7	44,8 ± 10,6	<0,001	49,5 ± 11,9	48,8 ± 11,5	0,597
TG (mg/dL)	60,0 (20,0 – 209,0)	76,0 (31,0 – 320,0)	<0,001	58,0 (20,0 – 189,0)	66,0 (31,0 – 320,0)	<0,001
PAS (mmHg)	103,2 ± 9,3	106,2 ± 9,9	0,015	104,9 ± 9,8	102,6 ± 9,0	0,018
PAD (mmHg)	61,2 ± 7,2	60,7 ± 8,9	0,580	60,2 ± 7,3	62,1 ± 7,8	0,016

Teste t Student: variáveis apresentadas em média ± Desvio Padrão; Teste de Mann-Whitney: variáveis apresentadas em mediana (mínimo e máximo); IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; PC: perímetro da cintura; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicédeos; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Tabela 2 : Correlação entre parâmetros antropométricos e componentes da síndrome metabólica, em adolescentes de 15 a 19 anos. Viçosa – Minas Gerais. 2014.

Parâmetros	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	GC (%)	PC (cm)	HDL (mg/dL)	TG (mg/dL)	Glicemia (mg/dL)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1	0,509 <sup>b§</sup>	0,861 <sup>b§</sup>	-0,212 <sup>b§</sup>	0,212 <sup>b§</sup>	-0,006 <sup>b</sup>	0,259 <sup>b§</sup>	0,027 <sup>b</sup>
GC (%)		1	0,544 <sup>b§</sup>	0,046 <sup>b</sup>	0,215 <sup>b§</sup>	-0,083 <sup>b</sup>	-0,207 <sup>b§</sup>	0,209 <sup>b§</sup>
PC (cm)			1	-0,243 <sup>b§</sup>	0,290 <sup>b§</sup>	-0,013 <sup>b</sup>	0,248 <sup>b§</sup>	0,066
HDL (mg/dL)				1	-0,227 <sup>b§</sup>	-0,048 <sup>a</sup>	-0,115 <sup>a*</sup>	0,109 <sup>a*</sup>
TG (mg/dL)					1	-0,004	0,046 <sup>b</sup>	0,109 <sup>b*</sup>
Glicemia (mg/dL)						1	0,021 <sup>a</sup>	-0,025 <sup>a</sup>
PAS (mmHg)							1	0,335 <sup>a§</sup>
PAD (mmHg)								1

<sup>a</sup>Correlação linear de Pearson; <sup>b</sup>Correlação de Spearman; \*p<0,05; §p<0,001; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; PC: perímetro da cintura; HDL: lipoproteína de alta densidade; TG: triglicédeos; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Tabela 3: Análises de regressão logística simples entre os componentes bioquímicos e clínico da síndrome metabólica e as variáveis antropométricas. Viçosa – Minas Gerais. 2014.

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes		
	Glicemia OR bruta (95%IC)	TG OR bruta (95%IC)	PA OR bruta (95%IC)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,86 (0,53 – 1,41)	1,18** (1,06 – 1,31)	1,17* (1,05 – 1,30)
GC (%)	0,98 (0,84 – 1,14)	1,09* (1,02 – 1,17)	1,01 (0,95 – 1,07)
PC (cm)	0,92 (0,74 – 1,14)	1,08* (1,04 – 1,13)	1,07* (1,02 – 1,11)

OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança; \*p<0,05; \*\*p<0,001; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; PC: perímetro da cintura; TG: triglicerídeos; PA: pressão arterial.

Tabela 4: Modelos de regressão logística múltipla ajustados por sexo para os componentes bioquímicos e clínico da síndrome metabólica. Viçosa – Minas Gerais. 2014.

Modelo	Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	
		TG OR Ajustado (95%IC)	PA OR Ajustado (95%IC)
1	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1,18* (1,06 – 1,31)	1,17* (1,06 – 1,31)
2	GC (%)	1,15 <sup>§</sup> (1,08 – 1,24)	1,07* (1,01 – 1,14)
3	PC (cm)	1,08 <sup>§</sup> (1,04 – 1,13)	1,07* (1,02 – 1,11)

Modelos ajustado por sexo; <sup>§</sup>p<0,05; \*\*p<0,001; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; PC: perímetro da cintura; TG: triglicerídeos; PA: pressão arterial.

Tabela 5: Modelos de regressão logística múltipla para os componentes bioquímicos e clínico da síndrome metabólica. Viçosa – Minas Gerais. 2014.

Modelo	Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	
		TG OR Ajustado (95%IC)	PA OR Ajustado (95%IC)
1	PC (cm)	1,14* (1,01 – 1,30)	1,04 (0,92 – 1,18)
2	PC (cm)	0,99 (0,90 – 1,08)	1,08 (1,0 – 1,18)

Modelo 1: ajustado por IMC e sexo; Modelo 2: ajustado pelo percentual de gordura corporal e sexo; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança; \*p<0,05; \*\*p<0,001; PC: perímetro da cintura; TG: triglicerídeos; PA: pressão arterial.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo evidenciam a presença de fatores de risco cardiovascular na adolescência, principalmente no que se refere ao excesso de peso e de gordura corporal e baixos níveis de HDL, em concordância

com outros estudos na literatura<sup>4,15,20</sup>. A prevalência de SM na população em estudo foi de 1%, resultado obtido também por outros autores<sup>6,21</sup>, que utilizaram a proposta da IDF<sup>3</sup>. Entretanto, ressalta-se que dependendo do critério adotado para o diagnóstico da SM, esta prevalência pode variar, conforme demonstrado em outros estudos<sup>6-10</sup>.

Dentre as alterações nos componentes da SM mais encontradas em adolescentes pode-se citar os baixos níveis de HDL<sup>22,23</sup>, alteração nos valores de triglicérides<sup>23</sup>, bem como gordura corporal centralizada<sup>22,24</sup>. Consequentemente, é aceita na literatura a premissa de que indivíduos nesta fase da vida, que apresentam componentes da SM, possuem características antropométricas desfavoráveis, com elevado IMC, PA e %GC<sup>22</sup>. Tal panorama foi encontrado no presente estudo, o qual aponta que aproximadamente 19,1 e 46,7% dos adolescentes apresentaram excesso de peso e alteração na composição corporal, respectivamente, fatos que realçam a necessidade de ações profiláticas a fim de evitar a ocorrência de doenças cardiovasculares em idades futuras.

Como esperado, encontrou-se adolescentes classificados como eutróficos pelo IMC/idade, mas com excesso de gordura corporal, que de acordo com Ruderman et al.<sup>25</sup>, podem ser denominados “*metabolically obese normal weight*”, uma vez que podem apresentar alterações metabólicas semelhantes às encontradas em indivíduos com excesso de peso. Este resultado encontra-se em concordância com a literatura, a qual tem consolidado que a avaliação apenas do IMC não é capaz de determinar o estado nutricional de sobrepeso ou obesidade dos adolescentes, já que não faz distinção entre massa gorda e massa livre de gordura, sendo necessária a análise em conjunto da composição corporal, à medida que indivíduos com IMC adequado podem apresentar doenças crônicas não transmissíveis devido ao excesso de gordura corporal<sup>20</sup>.

Além disso, encontramos que adolescentes com excesso de peso ou de gordura corporal apresentaram maiores níveis de TG, PA e menores níveis de HDL, evidenciando diferenças metabólicas entre os grupos. Gontijo et al.<sup>26</sup> ao avaliarem adolescentes de 10 a 19 anos, do município de Viçosa – Minas Gerais, atendidos no Programa de Atenção à Saúde do Adolescente (PROASA), também verificaram que aqueles com excesso de peso apresentaram maiores valores de TG e glicemia de jejum, e menores valores de HDL em relação aos com baixo peso.

Freitas et al.<sup>27</sup> ao avaliarem 184 adolescentes entre 15 e 17 anos detectaram ocorrência de alteração pressórica em 22,3% da amostra, prevalência superior a encontrada no presente estudo de 3%. Possível explicação para os percentuais distintos pode residir nas diferentes metodologias empregadas para avaliação da PA. Porém, a presença de níveis pressóricos inadequados já na adolescência evidencia a necessidade de se incluir na rotina clínica a aferição da PA como forma de avaliação e monitoramento deste componente da SM, a fim de se

evitar, de forma precoce, futuros comprometimentos vasculares.

De acordo com as análises de regressão logística, o aumento do IMC e do %GC elevou a chance de alterações nos componentes da SM, independente do sexo. Nesta perspectiva, Freedman et al.<sup>28</sup> encontraram 58% de crianças e adolescentes de 5 a 17 anos obesos, com pelo menos um fator de risco cardiovascular, tendo 7,1 vezes mais chances de apresentarem níveis alterados de TG quando comparado ao grupo de eutróficos. Ainda, Falaschetti et al.<sup>29</sup> ao avaliarem crianças e adolescentes pré-púberes do Reino Unido evidenciaram que indivíduos com sobrepeso tiveram três vezes mais chances de apresentarem níveis pressóricos alterados comparado aos eutróficos.

Nossos resultados também mostraram a influência do PC nos componentes da SM, sendo que o aumento de uma unidade no PC aumentou em 1,14 vezes a chance de apresentar hipertrigliceridemia, independente dos valores de IMC e sexo. Estes resultados corroboram com a literatura, que evidencia que a gordura corporal localizada na região abdominal parece exercer influência nas alterações metabólicas de risco cardiovascular, devido sua alta capacidade lipolítica e menor sensibilidade ao estímulo antilipolítico da insulina<sup>30,31</sup>, o que torna essa medida um bom preditor de risco cardiovascular<sup>32</sup>.

As associações encontradas entre medidas antropométricas e componentes da SM demonstram a importância da avaliação e do acompanhamento do estado nutricional de adolescentes, a fim de realizar intervenções em um período propício à redução dos fatores de risco cardiovascular, contribuindo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis em idades futuras<sup>4,15,20,21,32</sup>.

As principais alternativas de proteção à SM consistem em mudanças relacionadas ao estilo de vida, que quando adotadas durante a infância e adolescência, tendem a se manter na idade adulta, principalmente no que se refere aos hábitos alimentares e de atividade física<sup>33,34</sup>. Dessa forma, a promoção de um estilo de vida saudável deve embasar futuras políticas de saúde públicas destinadas ao público jovem, a fim de contribuir para o controle de comorbidades associadas a SM, bem como na manutenção da saúde global do indivíduo a longo prazo.

## CONCLUSÃO

A alta prevalência de inadequação nos componentes da SM e o excesso de peso e de adiposidade nos adolescentes são resultados preocupantes, já que a presença desses

fatores em idades precoces aumenta a predisposição de doenças na vida adulta.

De acordo com os resultados do estudo, o aumento do IMC, %GC e PC contribuíram para aumentar as chances de alterações nos componentes da SM.

A adolescência, por anteceder de imediato a idade adulta, é considerada um período propício a intervenções, a fim de se reduzir a morbimortalidade na idade adulta. Desta forma, a avaliação do estado nutricional é, portanto, essencial na rotina clínica visando à detecção e a prevenção do sobrepeso/obesidade, do excesso de gordura corporal e de sua localização na região abdominal, bem como no monitoramento e no diagnóstico precoce dos componentes da SM.

#### Agradecimento

Ao CNPq e a FAPEMIG pelo financiamento deste projeto e a CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao Programa de Pós Graduação em Ciência da Nutrição.

#### REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Nutrition in adolescence – issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development. Geneva: World Health Organization; 2005.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010.
3. Zimmet P, Alberti KGMM, Kaufman F; Tajima N, Silink M, Arslanian S et al. The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. *Diabetes Voice*. 2007; 52 (4): 29-32.
4. Faria ER, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Sant'Ana LFR, Priore SE. Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93(2):119-127.
5. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2009. 3ª edição, Itapevi, SP. A. Araújo Silva Farmacêutica, 2009.
6. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, Veiga GV. State, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2011; 55(2):164-170.
7. Armas MGG, Megias SM, Viveros MM, Bolaños PI, Piñero BV. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidade. *Endocrinol Nutr*. 2012; 59(3):155-9.
8. Stabelini Neto AS, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MCS, Campos W. Metabolic syndrome in adolescents of different nutritional status. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2012; 56(2):104-9.
9. Costa RF, Santos NS, Goldraich NP, Barski TF, de Andrade KS, Krueel LF. Metabolic syndrome in obese adolescents: a comparison of three different diagnostic criteria. *J Pediatr*. 2012; 88(4):303-9.
10. Voils SA, Cooper-DeHoff RM. Association between high sensitivity C-reactive protein and metabolic syndrome in subjects completing the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2009-10. *Diabetes Metab Syndr*. 2014; 8(2): 88-90.
11. Alvarez MM, Vieira ACRE, Sichieri R, Veiga GV. Associação das Medidas Antropométricas de Localização de Gordura Central com os Componentes da Síndrome Metabólica em uma Amostra Probabilística de Adolescentes de Escolas Públicas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008; 52(4):649-657.
12. Martínez-González MA; Alonso A; Bes-Rastrollo M. *Bioestadística Amigable*. 2 ed. Espanha: Diaz de Santos; 2009.
13. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry.: report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization; 1995. (Who technical report series, 854).
14. World Health Organization. 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: 660-667.
15. Faria FR, Faria ER, Cecon RS, Barbosa Júnior DA, Franceschini SCC, Peluzio MCG et al. Body fat equations and electrical bioimpedance values in prediction of cardiovascular risk factors in eutrophic and overweight adolescents. *International Journal of Endocrinology*. 2013.
16. Lohman TG. Assessing fat distribution. *Advances in body composition assessment: current issues in exercise science*. Illinois: Human Kinetics; 1992.
17. Heyward VH; Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole; 2000.
18. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation*. 2005; 112: 2735-2752.
19. Francisco PMSB, Donalizio MR, Barros MBA, Cesar CLG, Carandina L, Goldbaum M. Medidas de associação em estudo transversal com delineamento complexo: razão de chances e razão de prevalência. *Rev. Bras. Epidemiol*. 2008; 11(3):347-355.
20. Serrano HMS, Carvalho GQ, Pereira PF, Peluzio MCG, Franceschini SCC, Priore SE. Composição Corpórea, Alterações Bioquímicas e Clínicas de Adolescentes com Excesso de Adiposidade. 2010; 95: 464-472.
21. Quintão DF, Franceschini SCC, Sant'Ana LFR, Lamounier JA, Martins JCB, Priore SE. Fatores de risco cardiovasculares e síndrome metabólica em adolescentes da zona urbana. *Nutrire*.

- 2010; 35(3):149-162.
22. Chinali M, de Simone G, Roman MJ, Best LG, Lee ET, Russell M et al. Cardiac markers of pre-clinical disease in adolescents with the metabolic syndrome: the strong heart study. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 52: 932-938.
23. 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: 2494-2497.
24. Sangun O, Dundar B, Kosker M, Pirgon O, Dundar N. Prevalence of metabolic syndrome in obese children and adolescents using three different criteria and evaluation of risk factors. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2011; 3: 70-76.
25. Ruderman N, Chisholm D, Pi-Sunyer X, Schneider S. The Metabolically Obese, Normal-Weight Individual Revisited. *Diabetes*. 1998; 47(5): 699-713.
26. Gontijo CA, Faria ER, Oliveira RMS, Priore SE. Síndrome Metabólica em Adolescentes Atendidos em Programa de Saúde de Viçosa – MG. *Rev. Bras. Cardiol*. 2010; 23(6):324-333.
27. Freitas D, Rodrigues C S, Yagui C M, Carvalho RST, Marchi-Alves L M. Fatores de risco para hipertensão arterial entre estudantes do ensino médio. *Acta Paul Enferm*. 2012; 25(3):430-434.
28. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999; 103(6): 1175-1182.
29. Falaschetti E, Hingorani AD, Jones A, Charakida M, Finer N, Whincup P et al. Adiposity and cardiovascular risk factors in a large contemporary population of pre-pubertal Children. *Eur Heart J*. 2010; 31(24):3063-3072.
30. Sanches PL; Mello MT; Fonseca FAH; Elias N; Piano A; Carnier J. et al. Resistência Insulínica Pode Prejudicar a Redução da Espessura Mediointimal em Adolescentes Obesos. *Arq Bras Cardiol*. 2012; 99 (4):892-898.
31. Wajchenberg, B.L. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocr. Rev*. 2000; 21(6):697-738.
32. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio MCC, Franceschini SCC et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*. 2011; 29(3):372-7.
33. Lottenberg SA, Glezer A, Turatti LA. Metabolic syndrome: identifying the risk factors. *J Pediatr*. 2007; 83(5 Suppl): S204-208.
34. Spiotta RT; Luma GB. Evaluating obesity and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Am Fam Physician*. 2008; 78: 1052-1058.

**Submissão:** 27/06/2014

**Aprovado para publicação:** 26/08/2014