



ARTIGO ORIGINAL

Associação positiva entre razão cintura-estatura e presença de hipertensão em adolescentes



Juliana Gomes Madruga*, Flávia Moraes Silva, Fernanda Scherer Adami

Centro Universitário Univates, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Curso de Nutrição, Lajeado, Brasil

Recebido a 15 de dezembro de 2015; aceite a 22 de março de 2016
Disponível na Internet a 5 de agosto de 2016

PALAVRAS-CHAVE

Razão
cintura-estatura;
Hipertensão;
Obesidade;
Doenças
cardiovasculares

Resumo

Introdução: A epidemia de sobrepeso e obesidade, assim como as doenças cardiovasculares, representam um importante problema de saúde pública em todo mundo e a sua prevalência na infância e adolescência vem aumentando nas últimas décadas. O objetivo deste estudo foi avaliar a possível associação entre a razão cintura/estatura (RCE) e a presença de hipertensão (HAS) em adolescentes.

Métodos: Estudo transversal envolvendo adolescentes com idade entre 10-17 anos, de ambos os gêneros, pertencentes a escolas municipais do interior do Rio Grande do Sul, Brasil. A partir de banco de dados secundário, foram analisadas as medidas de peso, estatura, pressão arterial e circunferência da cintura (CC), calculou-se o índice de massa corporal (IMC) e a RCE. A classificação da pressão arterial foi feita de acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial; o IMC foi classificado de acordo com as curvas da Organização Mundial da Saúde; a CC foi classificada conforme a recomendação de Taylor et al.; e o ponto de corte utilizado para a RCE foi de 0,50 para ambos os gêneros.

Resultados: Foram estudados 1030 adolescentes, dentre os quais 29,6% (n=305) apresentavam sobrepeso/obesidade e 30,4% (n=313) hipertensão; 24% (n=247) dos adolescentes apresentaram CC elevada e 18,3% (n=189) apresentaram RCE elevada. Participantes com RCE > 0,50 apresentaram uma chance 2,4 vezes maior de HAS, em comparação àqueles com RCE < 0,50 (OR = 2,39; IC95% 1,73 - 3,32; p < 0,001).

Conclusão: Associação positiva entre RCE e presença de HAS em adolescentes foi observada.

© 2016 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos os direitos reservados.

KEYWORDS

Waist-to-height ratio;
Hypertension;
Obesity;

Positive association between waist-to-height ratio and hypertension in adolescents

Abstract

Introduction: The obesity and overweight epidemic, together with increasing cardiovascular disease, represent a major public health problem worldwide, and their occurrence in

* Autor para correspondência.

Correio eletrônico: jgmadruga@univates.br (J.G. Madruga).

Cardiovascular disease

childhood and adolescence has increased in recent decades. The objective of this study was to assess the association between waist-to-height ratio (WHR) and the incidence of hypertension in adolescents.

Methods: We performed a cross-sectional study of adolescents aged 10-17 years of both sexes attending municipal schools in inland Rio Grande do Sul, Brazil. Using a secondary database, weight and height measurements, blood pressure, and waist circumference (WC) were analyzed and body mass index (BMI) and WHR were calculated. Blood pressure was classified according to the Brazilian hypertension guidelines, BMI according to the curves of the World Health Organization, and WC according to Taylor et al. The cutoff used for WHR was 0.50 for both sexes.

Results: Of the 1030 adolescents studied, 29.6% (305) presented overweight/obesity and 30.4% (313) had hypertension; 24% (247) had high WC and 18.3% (189) presented high WHR. Participants with WHR ≥ 0.50 were 2.4 times more likely to have hypertension than those with WHR < 0.50 (OR 2.39; 95% CI 1.73-3.32; $p < 0.001$).

Conclusion: A positive association was found between WHR and the presence of hypertension in adolescents.

© 2016 Sociedade Portuguesa de Cardiologia. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introdução

Atualmente, a maior causa de morbimortalidade no mundo está relacionada com as doenças cardiovasculares (DCV)¹. A epidemia de sobrepeso e obesidade, assim como as DCV, representam um importante problema de saúde pública em todo mundo^{2,3}. Embora a manifestação clínica das DCV ocorra na vida adulta, estudos demonstram que as comorbidades, como as dislipidemias, hipertensão arterial (HAS) e resistência à ação da insulina, podem estar presentes na infância e na adolescência, e quanto maior o número de fatores de risco associados, maior será a probabilidade de desenvolver tais doenças em idades mais precoces^{4,5}.

A obesidade é um distúrbio metabólico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura corporal e por um estado inflamatório crônico⁶. Existem dois tipos de obesidade: a obesidade central e a periférica, sendo que o acúmulo de gordura na região central em crianças e adolescentes é um verdadeiro fator de risco para o surgimento da HAS⁷. Atualmente, o excesso de peso é considerado o principal fator de risco para pressão arterial (PA) elevada na infância e adolescência⁸. Em um estudo transversal, realizado com 1716 na cidade de Cuiabá-MT, foi constatado que a obesidade é o principal fator de risco associado à HAS em adolescentes. Na análise ajustada para a idade, sexo e cor de pele, a HAS associou-se à obesidade (OR = 2,27; IC [95%] = 1,64-3,14), mas não à circunferência da cintura (CC), que, após o ajuste para o índice de massa corporal (IMC), perdeu a associação⁹.

Dentre os indicadores utilizados para diagnosticar a gordura corporal, podemos destacar a relação cintura-estatura (RCE) que é uma ferramenta simples e prática, pois utiliza a CC como uma medida da adiposidade abdominal e ajusta para o tamanho de um indivíduo dividindo por sua altura¹⁰. Em virtude disso, para identificar adolescentes que estão com sobrepeso e possuem alto risco cardiometabólico, as medidas da CC e a RCE são consideradas de grande importância¹¹. Estudos demonstram que os

indicadores antropométricos são eficazes na predição de HAS em adolescentes¹²⁻¹⁵.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi de avaliar a possível associação entre RCE e presença de HAS em adolescentes.

Métodos

Este estudo é do tipo observacional transversal e foi realizado com 1030 adolescentes de 10-17 anos de idade, de ambos os gêneros, que frequentavam escolas municipais de três municípios do interior do Rio Grande do Sul (RS). Os dados foram extraídos de um banco de dados secundário, cuja coleta foi realizada no ano de 2012. A pesquisa, da qual o banco de dados para o presente estudo foi extraído, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Univates, segundo o parecer 72 871 e 151/10. Para o estudo original, todos os alunos matriculados nas escolas municipais no período de setembro e outubro de 2012, de ambos os sexos, que tinham entre 10-17 anos incompletos, foram incluídos no estudo, desde que tivessem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) devidamente assinado pelos responsáveis. Foram excluídos da pesquisa, os alunos que não estivessem presentes na escola no dia da coleta de dados e que se recusassem ou desistissem de participar de alguma etapa da pesquisa.

A aferição da PA foi realizada pelo método oscilométrico, com aparelho automático marca OMRON Modelo Hem-742INT, de acordo com o protocolo elaborado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia³. O aluno foi mantido em ambiente calmo e tranquilo por, pelo menos, cinco minutos antes da aferição, com as pernas descruzadas e os pés apoiados no chão, dorso encostado na cadeira e relaxado, as roupas do braço no qual foi colocado o aparelho foram removidas, a mão posicionada na altura do coração, apoiado, com a palma da mão voltada para cima. Solicitou-se para que o pesquisado não falasse durante a aferição da PA. Os alunos que tinham agendado prática de atividade física para o dia

da coleta de dados tiveram a sua PA aferida antes da prática, ou 60-90 minutos depois. A PA foi classificada de acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial para cada faixa etária e gênero. Assim, os indivíduos que apresentaram a pressão arterial sistólica (PAS) e/ou pressão arterial diastólica (PAD) entre os percentis 90-95 foram classificados como pré-hipertensos; entre os percentis 95-99 como HAS estágio I; e acima do percentil 99, classificou-se como HAS estágio II³.

O peso corporal foi aferido através de uma balança digital calibrada da marca Urano®, com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g. O pesquisado posicionou-se em pé no centro da balança, descalço e com roupas leves. Para a aferição da altura, foi utilizado estadiômetro da marca Sanny®. Os adolescentes foram posicionados em pé, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e os braços estendidos ao lado do corpo.

A CC foi aferida com o aluno em pé, em posição ereta, utilizando-se uma fita métrica flexível e inextensível, com precisão de uma casa decimal. Para a aferição, a extremidade da última costela foi primeiramente localizada e marcada com a ponta de uma caneta. A fita métrica foi posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca e mantida de forma que permanesse na posição ao redor do abdômen sobre o nível da cicatriz umbilical, para que se procedesse com a leitura da circunferência no milímetro mais próximo.

A RCE foi calculada dividindo-se a medida da cintura (cm) pela estatura (cm) e o ponto de corte utilizado foi de 0,50 para ambos os gêneros. Os adolescentes que apresentaram a RCE igual ou maior que 0,50 foram classificados com risco cardiovascular e abaixo de 0,50 sem risco¹⁶.

Para a análise dos dados, foram calculadas as estatísticas descritivas média e desvio-padrão para as variáveis quantitativas, e frequência absoluta e relativa para as variáveis qualitativas. A comparação dos adolescentes de acordo com a presença de HAS quanto às variáveis quantitativas foi realizada por meio do teste t de Student e quanto às variáveis qualitativas por meio do teste qui-quadrado. A correlação entre a RCE e os níveis de PA sistólica e diastólica foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Pearson. A magnitude da associação entre RCE e presença de HAS foi avaliada por meio de regressão logística, tendo como variável dependente a presença de HAS e como covariáveis a idade e o gênero. Foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 18.0, sendo considerados significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados

Foram estudados 1030 adolescentes, entre 10-17 anos, com predomínio do gênero feminino (54,7%) e moradia na zona rural (52%), com idade média de $12,43 \pm 1,81$ anos.

Na **Tabela 1** estão apresentadas as estatísticas descritivas referentes aos dados antropométricos e níveis pressóricos da amostra, e a classificação quanto ao estado nutricional e presença de HAS está apresentada na **Tabela 2**. A maioria dos participantes foi classificada como eutrófica, de acordo com o IMC (68,3%), e não hipertensa (52%), considerando-se os valores combinados de PAS e PAD. Mais de 80% da

Tabela 1 Estatísticas descritivas referentes aos dados antropométricos e pressóricos da amostra

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Idade (anos)	10,00	17,00	12,43	1,81
Altura (cm)	124,00	186,10	156,06	11,10
Peso (kg)	23,60	104,50	50,11	13,75
RCE	0,34	0,75	0,45	0,06
CC (cm)	50,00	119,50	70,51	10,18
PAS (mmHg)	80,00	185,00	119,04	15,62
PAD (mmHg)	30,00	130,00	67,83	11,61

CC: circunferência da cintura; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica; RCE: relação cintura-estatura.

amostra não apresentou valores de RCE indicativos de risco cardiovascular e 76% apresentaram valores normais de CC.

Foi observada correlação significativa positiva fraca entre os valores de PAS ($r=0,210$; $p < 0,001$) e PAD ($r=0,136$; $p < 0,001$) e a RCE.

Quando os adolescentes foram agrupados quanto à presença de HAS e comparados os dados antropométricos, diferença significativa foi observada nos valores de peso, estatura, CC e RCE, os quais foram significativamente superiores nos adolescentes hipertensos, conforme demonstrado na **Tabela 3**.

A proporção de participantes com RCE elevada que apresentou PAS elevada, PAD elevada e diagnóstico de HAS (considerando-se valores de PAS e PAD), foi significativamente maior em comparação àqueles que apresentaram valores de RCE $< 0,50$, conforme demonstrado na **Tabela 4**. Análise de regressão logística foi realizada para avaliar a associação entre a RCE elevada e presença de HAS, tendo a presença de HAS como variável dependente, e as variáveis gênero e idade como covariáveis. Adolescentes com RCE $> 0,50$ apresentaram uma chance 2,4 vezes maior para a presença de HAS, em comparação àqueles com RCE $< 0,50$ (OR = 2,39; IC95% 1,73-3,32; $p < 0,001$).

Tabela 2 Classificação do estado nutricional e níveis pressóricos da amostra

Variável	Categoria	Frequência	%
RCE	Sem risco CV	841	81,7
PAS	Normal	561	54,5
	Pré-hipertensão	140	13,6
	HAS estágio I	173	16,8
	HAS estágio II	156	15,1
PAD	Normal	847	82,2
	Pré-hipertensão	113	11,0
	HAS estágio I	41	4,0
PAS e PAD	HAS estágio II	29	2,8
	Normal	536	52,0
	Pré-hipertensão	181	17,6
	HAS estágio I	184	17,9
	HAS estágio II	129	12,5

CV: cardiovascular; HAS: hipertensão arterial sistêmica; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica; RCE: relação cintura-estatura.

Tabela 3 Indicadores antropométricos de acordo com a presença de hipertensão

Variável	Sem HAS/pré-HAS	Com HAS	p*
Peso (kg)	47,85 ± 12,54	55,30 ± 14,96	< 0,001
Estatura (cm)	155,09 ± 11,14	158,27 ± 10,70	< 0,001
Índice de massa corporal (kg/m ²)	19,64 ± 3,55	21,84 ± 4,62	< 0,001
Circunferência da cintura	68,86 ± 9,15	74,30 ± 11,37	< 0,001
Razão cintura/estatura	0,44 ± 0,05	0,47 ± 0,07	< 0,001

* Teste t de Student para amostras independentes. Dados apresentados como média ± desvio-padrão; HAS: hipertensão arterial sistêmica.

Tabela 4 Associação entre presença de hipertensão arterial sistêmica e razão cintura/estatura elevada em adolescentes

Variável	Categoria	Classificação RCE				p	OD
		< 0,50		> 0,50			
		n	%	n	%		
PAS	Normal	496	59,0	65	34,4	0,001**	2,743
	Elevado	345	41,0	124	65,6		
PAD	Normal	707	84,1	140	74,1	0,002**	1,847
	Elevado	134	15,9	49	25,9		
PAS e PAD	Normal	474	56,4	62	32,8	0,001**	2,646
	Elevado	367	43,6	127	67,2		

OD: odds ratio; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica; RCE: relação cintura-estatura.

** significativo $p \leq 0,01$.

Discussão

A prevalência da obesidade infantil vem aumentando nas últimas décadas e é caracterizada como uma epidemia mundial¹⁷. Os resultados deste estudo apontaram que 29,6% dos adolescentes apresentavam excesso de peso (sobrepeso/obesidade), resultado inferior ao encontrado por Carneiro et al.¹⁸, em uma pesquisa realizada com 148 adolescentes em São Paulo-SP, no qual 35,8% da amostra estavam acima do peso; e superior ao estudo de Lima et al.⁷ realizado com 305 adolescentes de Petrolina-PE, no qual foi demonstrado excesso de peso em 16% dos estudantes; e Klimek-Piotrowska et al.¹⁹, com 970 adolescentes poloneses, que demonstrou prevalência de excesso de peso igual a 14,4%. Tais achados são considerados preocupantes, pois a obesidade é considerada o principal fator de risco para PA elevada na infância e na adolescência⁸, além de ser fator de risco independente para DCV, diabetes, entre outros problemas de saúde^{20,21}.

Com relação à adiposidade abdominal, no presente estudo 24% dos adolescentes estavam com a CC elevada, o que classifica tais adolescentes como em risco cardiovascular. Prevalência semelhante foi encontrada no estudo de Bozza et al.²¹, com 1732 adolescentes de Curitiba-PR, no qual foi identificada obesidade abdominal em 12,2% dos adolescentes; e no estudo de Christofaro et al.²², realizado em Londrina-PR com 1021 adolescentes, que demonstrou prevalência de CC elevada em 15,2% dos participantes do gênero masculino e em 8,5% dos participantes do gênero feminino.

No presente estudo, 18,3% dos adolescentes apresentaram a RCE elevada, isto é, apresentando risco cardiovascular aumentado, resultado superior ao estudo de Mirhosseini

et al.²³, realizado com 477 meninas adolescentes em Mashhad, Irão, no qual o percentual de RCE acima de 0,50 foi em torno de 10%.

A prevalência de HAS no presente estudo foi de 30,4%, sendo que 17,9% foram classificados como estágio I e 12,5% como estágio II, resultados superiores aos observados por Corrêa Neto et al.¹⁵ em seu estudo realizado com 854 adolescentes do Rio de Janeiro-RJ, dentre os quais 19,4% apresentaram HAS; e ao estudo de Moura et al.²⁴, realizado na região nordeste do Brasil com 211 adolescentes, no qual 13,7% da amostra avaliada apresentaram HAS. Em ambos os estudos, a prevalência é considerada alta, já que a prevalência esperada de hipertensão em adolescentes é de aproximadamente 5%²⁵. Por outro lado, Lima et al.⁷ identificaram presença de HAS em 1% dos adolescentes estudados, cuja amostra foi composta por 305 adolescentes de Petrolina-PE, e Beck et al.¹², que realizou um estudo em Três de Maio-RS com 660 adolescentes, no qual constatou que apenas 3,3% dos adolescentes possuíam PA elevada.

Detectar a HAS em idades precoces representa uma ação importante para o controle e a prevenção da HAS na vida adulta; entretanto, a maioria dos adolescentes não afere rotineiramente a sua PA, por isso se torna tão difícil o acompanhamento¹².

No presente estudo, os níveis de PAS e de PAD apresentaram correlação positiva e significativa com a RCE. Em outro estudo, realizado por Carvalho et al.²⁶, no Maranhão, com 968 universitários, os componentes da PA (PAS e PAD) também apresentaram correlações significativas com os indicadores antropométricos de obesidade (IMC, CC, relação cintura-quadril [RCQ] e RCA). Segundo Beck et al.¹², a CC, o IMC e a RCE foram os melhores preditores de PA elevada,

tanto no sexo masculino quanto no feminino, em estudo realizado com 660 adolescentes no interior do RS.

No presente estudo, a RCE esteve significativamente associada aos níveis pressóricos, sendo observada maior proporção de adolescentes com valores alterados de PAS e de PAD, bem como com diagnóstico de HAS entre aqueles com RCE > 0,50 em comparação aqueles com RCE < 0,50. Ainda, demonstramos que a chance de presença de HAS entre adolescentes com RCE > 0,50 é cerca de 2,5 vezes maior em comparação aqueles com RCE < 0,50, após ajuste para idade e gênero. O estudo realizado por Klimek-Piotrowska et al.¹⁹, com 970 adolescentes poloneses, revelou que a RCE foi a melhor ferramenta para a detecção da obesidade, tanto no sexo masculino como no feminino. Assim como a pesquisa realizada por Bacopoulou et al.²⁷, com 1610 adolescentes na Grécia, a qual concluiu que a RCE foi melhor preditor de obesidade geral em ambos os gêneros, quando comparada à RCQ.

A RCE pode ser considerada uma ferramenta simples, eficaz e prática para detectar a obesidade e a síndrome metabólica na infância²⁸. Um estudo realizado por Pelegrini et al.²⁹, com 1197 adolescentes catarinenses, demonstrou que além do IMC como indicador de obesidade generalizada, podemos utilizar a CC e a RCE para diagnosticar a gordura corporal elevada em adolescentes. Ambos são considerados indicadores de gordura central.

O presente estudo apresenta como pontos fortes o tamanho da amostra, e como potencial limitação o fato de a PA dos participantes não ter sido aferida em triplicata. Diante dos achados do presente estudo e dos resultados concordantes na literatura científica discutidos acima, sugere-se que os adolescentes devem ser incentivados a manter a CC inferior à metade da sua altura³⁰.

Conclusões

Elevada prevalência de excesso de peso foi observada em amostra de adolescentes matriculados em escolas públicas do interior do RS. Risco cardiovascular aumentado, identificado através de RCE > 0,50, foi positivamente associado com níveis pressóricos, sendo observada maior proporção de adolescentes com PAS e com PAD elevada, bem como com diagnóstico de HAS entre aqueles com RCE elevada. De fato, RCE elevada foi associada a uma chance 2,39 vezes maior para a presença de HAS na amostra de adolescentes estudada, em comparação aqueles com RCE normal. Sugere-se, pois, o uso da RCE como uma ferramenta adicional na avaliação de risco cardiovascular em adolescentes e que os adolescentes devem ser incentivados a manter a CC inferior à metade da sua altura.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência deve estar na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Bibliografia

1. Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. A promoção da saúde e a prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Cien Saude Colet*. 2012;17:7-17.
2. Yoshinaga M, Hatake S, Tachikawa T, et al. Impact of lifestyles of adolescents and their parents on cardiovascular risk factors in adolescents. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18:981-90.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95 (1 Supl 1):1-51.
4. Cobayashi F, Oliveira SLC, Escrivão MAMS, et al. Obesidade e fatores de risco cardiovascular em adolescentes de escolas públicas. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:200-6.
5. Correia BR, Cavalcante E, Santos E. A prevalência dos fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes universitários. *Rev Bras Clin Med*. 2010;8:25-9.
6. Pereira-Lancha LO, Campos-Ferraz PL, Lancha AH Jr. Obesity: considerations about etiology, metabolism, and the use of experimental models. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2012;5:75-87.
7. Lima AS, Araújo RC, Gomes MRA, et al. Prevalência de hipertensão e sua associação com excesso de peso e atividade física em adolescentes. *ABCS Health Sci*. 2014;39:83-7.
8. Martins MC, Ricarte IF, Rocha CH, et al. Blood pressure, excess weight and level of physical activity in students of a public university. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:192-9.
9. Moreira NF, Muraro AP, Brito FSB, et al. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2013;57:520-6.
10. De Pádua Cintra I, Zanetti Passos MA, dos Santos LC, et al. Waist-to-height ratio percentiles and cutoffs for obesity: a cross-sectional study in Brazilian adolescents. *J Health Popul Nutr*. 2014;32:411-9.
11. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*. 2011;29:372-7.
12. Beck CC, Lopes AS, Pitanga FJG. Indicadores antropométricos como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96:126-33.
13. Oliveira AV, Costa ACPJ, Pascoal LM, et al. Correlação entre indicadores antropométricos e pressão arterial em adolescentes. *Texto Contexto Enferm*. 2014;23:995-1003.
14. Schommer ER, Barbiero SM, Cesa CC, et al. Excesso de peso, variáveis antropométricas e pressão arterial em escolares de 10 a 18 anos. *Arq Bras Cardiol*. 2014;102:312-8.
15. Corrêa Neto VG, Sperandei S, Silva LAI, et al. Hipertensão arterial em adolescentes do Rio de Janeiro: prevalência e associação com atividade física e obesidade. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2014;19:1699-708.
16. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr*. 2005;56:303-7.

17. Guinhouya BC. Physical activity in the prevention of childhood obesity. *Pediatr Perinat Epidemiol*. 2012;26:438–47.
18. Carneiro IBP, Sampaio HAC, Carioca AAF, et al. Antigos e novos indicadores antropométricos como preditores de resistência à insulina em adolescentes. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2014;58:838–43.
19. Klimek-Piotrowska W, Koziej M, Holda MK, et al. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland. *PLoS One*. 2015;10:1–12.
20. Ferreira JS, Aydos RD. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15:97–104.
21. Bozza R, Campos W, Bacil EDA, et al. Fatores sociodemográficos e comportamentais associados à adiposidade corporal e adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32:241–6.
22. Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, et al. High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96:465–70.
23. Mirhosseini NZ, Shahar S, Ghayour-Mobarhan M, et al. Body fat distribution and its association with cardiovascular risk factors in adolescent Iranian girls. *Iran J Pediatr*. 2012;22:197–204.
24. Moura IH, Vieira EE, Silva GR, et al. Prevalência de hipertensão arterial e seus fatores de risco em adolescentes. *Acta Paul Enferm*. 2015;28:81–6.
25. Flynn JT, Falkner BE. Obesity Hypertension in adolescents: epidemiology, evaluation, and management. *J Clin Hypertens*. 2011;13:323–31.
26. Carvalho CA, Fonseca PCA, Barbosa JB, et al. Associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos de obesidade em universitários de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2015;20:479–90.
27. Bacopoulou F, Efthymiou V, Landis G, et al. Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. *BMC Pediatrics*. 2015;15:1–9.
28. Zhou D, Yang M, Yuan ZP, et al. Waist-to-height ratio: a simple, effective and practical screening tool for childhood obesity and metabolic syndrome. *Prev Med*. 2014;67:35–40.
29. Pelegrini A, Silva DAS, Silva JMFL, et al. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33:56–62.
30. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message- 'keep your waist circumference to less than half your height'. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30:988–92.