

Percentis para o perímetro de cintura de adolescentes do município do Rio de Janeiro

Waist circumference percentiles in adolescents in the city of Rio de Janeiro, Brazil

Jéssica Lúcia dos REMÉDIOS¹
Letícia de Oliveira CARDOSO²
Fabio da Silva GOMES³
Vivian WAHRLICH⁴
Inês Rugani Ribeiro de CASTRO⁵

RESUMO

Objetivo

Descrever o perímetro da cintura e apresentar estimativas de pontos críticos para classificação de risco e alto risco de excesso de gordura abdominal segundo sexo e faixa etária.

Métodos

Foi estudada uma amostra probabilística de adolescentes (n=3 175) da rede pública de ensino do Rio de Janeiro. O perímetro da cintura foi aferido no ponto médio entre a borda inferior da costela e a crista íliaca. Os percentis de perímetro da cintura estudados foram estimados segundo método LMS (Lambda, Mu, Sigma) proposto por Cole em 1990. Os pontos de corte adotados para definição de risco e alto risco de excesso de gordura abdominal foram os propostos por Jolliffe & Janssen em 2007.

¹ Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Saúde, Superintendência de Promoção da Saúde. R. Afonso Cavalcanti, 455, sala 807, 20211-111, Cidade Nova, RJ, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: JL REMÉDIOS. E-mail: <jessicaremedios@yahoo.com.br>.

² Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Unidade Técnica de Alimentação, Nutrição e Câncer. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Federal Fluminense, Departamento de Nutrição Social, Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁵ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição, Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Artigo baseado na dissertação de JL REMÉDIOS, intitulada "Análise descritiva do perímetro de cintura em escolares do município do Rio de Janeiro". Fundação Oswaldo Cruz; 2012.

Resultados

Comparando os valores estimados, meninas apresentaram valores de perímetro da cintura maiores que os de meninos para todos os percentis (exceto para o P_{90}) em todas as idades. Os valores críticos estimados foram menores entre as meninas e aumentaram com a idade em ambos os sexos. Em geral, para ambos os sexos, os valores estimados foram menores do que os propostos pela referência adotada.

Conclusão

Os achados ratificam a importância da aferição dessa medida em adolescentes, sendo apresentados pontos críticos de perímetro da cintura para classificação antropométrica desse grupo populacional segundo essa medida, o que até o momento não havia sido proposto com base em dados de adolescentes brasileiros.

Palavras-chave: Adolescente. Circunferência abdominal. Estado nutricional. Saúde escolar.

ABSTRACT

Objective

To determine waist circumference and present waist circumference critical values to classify the risk and high risk posed by excessive abdominal fat according to age and gender.

Methods

A probabilistic sample of adolescent students ($n=3,175$) from public schools in Rio de Janeiro was analyzed. Waist circumference measurements were performed at midpoint between the last rib and the top of the iliac crest. Waist circumference percentiles were estimated using the LMS (Lambda, Mu, Sigma) method proposed by Cole (1990). The cut-points used to determine the risk and high-risk posed by excessive abdominal fat were proposed by Jolliffe & Janssen (2007).

Results

Comparing the values estimated, it was observed that the girls had higher waist circumference than the boys at all percentiles (except for P_{90}) and ages. The estimated percentiles were lower in girls and increased with age in both sexes. At all ages, (except for 17 year old boys) and both genders, the estimated values were lower than the reference values used.

Conclusion

The results obtained confirm the importance of measuring waist circumference in adolescents. This study presents waist circumference critical values for the anthropometric classification of the group studied, which has not yet been reported in the literature with data of Brazilian adolescents.

Keywords: Adolescent. Waist circumference. Nutritional status. School health.

INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é um dos desafios da saúde pública no século XXI: sua prevalência cresceu de forma expressiva nos últimos anos em países de alta, média e baixa renda. Nos países em desenvolvimento, os números são alarmantes, aproximadamente 35 milhões de crianças têm sobrepeso ou são obesas¹. No Brasil, atualmente 34% das crianças com idade entre cinco e nove anos e 21% dos adolescentes apresentam excesso de peso². A presença desse agravamento nesse período da vida tem impactos negativos na saúde e aumenta significativamente o risco de ocorrência

da obesidade na vida adulta¹. Agravos como as Doenças Cardiovasculares (DCV) e a síndrome metabólica estão diretamente relacionados ao excesso de peso adquirido na adolescência e mantido na fase adulta^{3,4}. Diante desse cenário, é crescente o interesse por novos critérios que auxiliem no diagnóstico do excesso de peso, da obesidade e do excesso de gordura abdominal em pesquisas epidemiológicas.

Embora haja limitações, as medidas antropométricas têm sido a ferramenta mais utilizada para avaliar o estado nutricional^{5,6} e, de forma indireta, a adiposidade corporal⁷, tanto em nível

populacional quanto em nível individual. O Índice de Massa Corporal (IMC), derivado das medidas antropométricas, apesar de se correlacionar com a adiposidade total, não diferencia os componentes da massa corporal e não expressa a distribuição da gordura corporal⁶. Já o Perímetro da Cintura (PC) é uma medida indireta da obesidade abdominal e preditora de tecido adiposo intra-abdominal inclusive em crianças⁸.

Desde a década de 1980, é ressaltada a importância do PC como preditor de risco à saúde em adultos^{9,10}; mais recentemente, sua relevância na predição de risco tem sido registrada também em adolescentes, grupo de interesse no presente estudo^{8,11}. O perímetro de cintura aumentado durante a adolescência tem sido associado ao aumento do risco para DCV na vida adulta^{12,13}.

Percentis e/ou curvas de referência para o PC foram estimados para adolescentes em diversos países¹¹⁻¹⁴, entre eles o Brasil¹⁵. Entretanto, os métodos de mensuração do PC¹⁶ e de estimação dos percentis não foram iguais em todos os estudos, o que dificulta a definição de um ponto de corte universal de PC para predição de risco em saúde para adolescentes.

Classificar o perímetro da cintura em adolescentes brasileiros através dos percentis estimados para outras populações é uma tarefa complexa devido às diferenças existentes entre os grupos. Além disso, a escassez de estudos, descritivos ou não, sobre essa medida entre jovens brasileiros também dificulta sua avaliação como preditor de risco de excesso de gordura abdominal.

Diante do exposto, os objetivos do presente estudo são apresentar a descrição do PC entre adolescentes estudantes da rede pública municipal de ensino do Rio de Janeiro (RJ) e apresentar estimativas de pontos críticos para classificação de risco e alto risco de excesso de gordura abdominal segundo sexo e faixa etária.

MÉTODOS

Os dados utilizados são provenientes da "IV Pesquisa de Saúde e Nutrição Escolar"

realizada em 2007, inquérito conduzido pela Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (SMSDC-RJ) por meio de suas áreas técnicas: nutrição, saúde escolar, epidemiologia e promoção da saúde, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, o Instituto Pereira Passos da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro e instituições acadêmicas.

A população estudada na pesquisa que serviu como fonte de dados para o presente estudo foi constituída pelos escolares do ensino fundamental da rede municipal da cidade do Rio de Janeiro. À época, a rede contava com 743 416 alunos distribuídos em 1 082 escolas de 10 Coordenadorias Regionais de Ensino (CRE). Um desenho amostral complexo foi adotado, no qual as CRE foram consideradas como estratos e, dentro de cada estrato, todas as séries eram elegíveis para o sorteio. A seleção foi realizada em dois estágios: no primeiro, foram selecionadas turmas, e, no segundo, de cada uma das turmas selecionadas anteriormente, foram selecionados 10 alunos entre aqueles que apresentavam o consentimento dos responsáveis, totalizando 4 700 alunos para compor a amostra. O PC foi aferido nos adolescentes com 10 anos ou mais, que totalizaram 3 181, sendo 1 732 do sexo feminino e 1 449 do sexo masculino. Foram excluídos adolescentes de 19 anos ou mais devido ao número insuficiente de adolescentes nessa faixa etária (n=6), o que totalizou 3 175 adolescentes avaliados.

Os procedimentos para garantia e controle de qualidade na aferição das medidas antropométricas foram adotados: avaliação dos equipamentos antropométricos antes do início do trabalho de campo; verificação das balanças através da análise das curvas de calibração por meio de massas padrão aferidas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro); conferência das réguas de medição e angulação dos estadiômetros; treinamento e padronização da equipe de pesquisadores no início do trabalho de campo e re-treinamento para manutenção da qualidade das medidas; acom-

panhamento da digitação das medidas antropométricas. O trabalho de campo foi realizado em 35 dias úteis. Para o treinamento, cada pesquisador realizou duas medições independentes da estatura e do perímetro da cintura em 10 voluntários. Adotou-se o procedimento de Habitch¹⁷ para avaliar a confiabilidade da medida da estatura obtida pelos pesquisadores em relação a um supervisor mais experiente. Para a circunferência da cintura, utilizou-se o Erro Técnico da Medida (ETM) relativo, cujos valores aceitáveis para essa medida antropométrica intra-avaliador é de até 1,5%, e interavaliador, até 2,0%¹⁸. Para os pesquisadores certificados, os valores de ETM relativo (ETM absoluto) intra-avaliador variaram entre 0,4 e 1,5% (0,3 a 1,0 cm) e interavaliador ficaram entre 0,9 a 2,0% (0,6 a 1,5 cm).

A coleta de dados ocorreu na própria escola, em dia previamente agendado, e foi realizada por pesquisadores de campo treinados. O sexo e a data de nascimento dos estudantes avaliados foram obtidos com base nos dados cadastrais da escola. Os pais ou responsáveis informaram sobre a escolaridade da mãe do aluno em questionário anexo ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A aferição da massa corporal e da estatura seguiu a padronização proposta por Lohman *et al.*¹⁹. Para obtenção da massa corporal, utilizou-se balança solar portátil da marca Tanida®, com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,2 kg. Para aferição da estatura, foi utilizado estadiômetro portátil da marca AlturExata®, com escala principal em centímetros e precisão de 0,1 cm. O PC foi mensurado utilizando-se uma fita métrica inextensível ao final de uma expiração normal, no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca, conforme recomendado pela World Health Organization (WHO)²⁰.

A descrição da população foi feita com base na distribuição observada do nível de escolaridade materna, sexo e estado nutricional, com base no IMC segundo idade e sexo²¹.

Os percentis 5, 10, 25, 50, 75, 90 do perímetro da cintura foram estimados segundo método Lambda, Mu, Sigma (LMS)²². O método é uma das formas de se obterem curvas de percentil normalizadas, ou seja, simplifica a interpretação das medidas antropométricas e permite lidar com as variações que podem aparecer nessas medidas.

Devido à ausência de um consenso na literatura sobre qual o ponto de corte mais adequado para o perímetro de cintura entre adolescentes, neste trabalho, foram adotados como parâmetros para estimação de valores críticos aqueles estimados por Jolliffe & Janssen²³ em 2007. O trabalho desses autores teve como objetivo estimar pontos de corte por idade e sexo para a síndrome metabólica em adolescentes (12 a 19 anos) a partir de pontos de corte que definem essa síndrome em adultos segundo a *Adult Treatment Panel III (ATP)* e *International Diabetes Federation (IDF)*. Dentre os critérios, foram definidos pontos de corte para o PC.

Diante do exposto, para construção dos pontos críticos, foram estimadas curvas através do método LMS²². Cada uma das curvas estimadas para adolescentes foi relacionada aos respectivos pontos de corte para adultos, segundo a ATP (102 cm para homens e 88 cm para mulheres) e IDF (94 cm para homens e 80 cm para mulheres). Primeiramente, foi definido o percentil correspondente ao ponto de corte do adulto aos 20 anos e em seguida foram definidos pontos de corte por idade.

Os pontos adotados pela IDF foram considerados neste trabalho como risco e os valores da ATP como alto risco. Tais pontos de corte são os mais utilizados em adultos para classificar o PC dentre os critérios que caracterizam a síndrome metabólica²³.

Neste trabalho, os valores críticos para o PC foram estimados para cada ano de idade estudado (10 a 18 anos) e, também, para as seguintes faixas etárias: 10 a 11,9 anos; 12 a 13,9 anos; 14 a 15,9 anos; 16 a 17,9 anos e 18 anos.

Com base na identificação dos pontos críticos do PC, os adolescentes foram classificados em três estratos: adequado, risco de excesso de gordura abdominal e alto risco de excesso de gordura abdominal. A construção dos percentis e a estimativa dos pontos críticos levaram em conta o desenho amostral e utilizou-se os *softwares* R versão 2.13.1 com as bibliotecas *survey* e *mass*, *Statistical Package for the Social Sciences* versão 17 e *Excel* 2007.

Os pontos críticos estimados para a população de adolescentes do município do Rio de Janeiro foram comparados aos pontos críticos propostos por Jolliffe & Janssen²³ para a população da mesma faixa etária.

Além disso, também foi analisado como a classificação dos adolescentes definida com base nos pontos críticos de PC construídos se relaciona com o estado nutricional baseado no IMC-paridade dos adolescentes.

A "IV Pesquisa de Saúde e Nutrição Escolar" foi aprovada pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (Parecer nº 166A/2006). Em parceria com a Gerência de Saúde da Criança da SMSDC-RJ, foram estabelecidos procedimentos de encaminhamento dos estudantes que apresentassem alguma alteração do estado nutricional para unidades de saúde mais próximas às escolas em que estudavam para acompanhamento.

RESULTADOS

Observou-se que ocorreu uma participação maior das meninas e a faixa etária de 14 a 15,9 anos foi a que apresentou maior proporção de adolescentes. As mães que responderam ao questionário, em sua maioria, tinham Ensino Fundamental completo (35,5%) ou Ensino Médio completo (33,5%). Quanto ao estado nutricional, 80,0% foram considerados eutróficos (Tabela 1).

Tabela 1. Características da amostra de adolescentes da rede pública municipal de ensino fundamental do Rio de Janeiro (RJ), 2007.

Variáveis	n	%
<i>Faixa etária (anos)</i>		
10 - 11,9	629	19,8
12 - 13,9	620	19,5
14 - 15,9	1 428	45,0
16 - 18,9	498	15,7
<i>Sexo</i>		
Meninas	1 732	54,5
Meninos	1 449	45,5
<i>Escolaridade da mãe</i>		
<i>Ensino Fundamental</i>		
Incompleto	387	12,8
Completo	1 129	37,4
Ensino Médio completo	1 065	35,3
Ensino Superior completo	438	14,5
<i>Estado nutricional*</i>		
Baixo peso	124	3,9
Eutrófico	2 546	80,0
Excesso de peso	511	16,1

Fonte: *De Onis²¹.

Tabela 2. Percentis do perímetro da cintura (cm) para adolescentes do sexo masculino segundo idade. Rede pública municipal de ensino fundamental do Rio de Janeiro (RJ), 2007.

Idade (anos)	Tamanho amostral	Total populacional estimado	Mediana	Percentis					
				5	10	25	50	75	90
10	162	34 650	61,3	52,0	53,7	56,9	61,3	67,0	73,6
11	139	29 558	62,8	52,3	54,1	57,8	62,8	69,4	77,6
12	151	31 877	65,4	55,3	57,1	60,6	65,4	71,4	78,7
13	110	22 321	66,6	55,1	57,1	61,1	66,6	73,9	83,1
14	291	24 104	68,1	56,4	58,5	62,4	68,1	75,0	83,8
15	324	18 666	70,0	60,1	62,0	65,4	70,0	75,7	82,3
16	177	7 633	71,8	61,3	63,2	66,9	71,8	78,0	85,3
17	71	3 450	72,6	66,4	66,6	68,6	72,7	83,7	94,0
18	21	533	70,6	63,7	64,2	65,7	70,6	83,7	97,9

Comparando-se os valores dos percentis 5, 10, 25, 50, 75 e 90 estimados para meninos (Tabela 2) e meninas (Tabela 3), pode-se notar que, em geral, as meninas apresentaram valores maiores em todos os percentis e em todas as idades.

Os valores críticos de PC que indicam risco e alto risco para excesso de gordura abdominal aumentaram conforme a idade em ambos os sexos (Tabela 4). Em consonância com os pontos de corte utilizados para adultos que serviram de base para a estimativa desses pontos de corte para adolescentes, as meninas apresentaram valores

para risco e alto risco inferiores aos estimados para os meninos. Os valores críticos para o perímetro da cintura também foram estimados por faixas etárias e estão apresentados na mesma tabela. Conforme era de se esperar, quando apresentados segundo faixas etárias, os resultados sofrem menos flutuações do que quando apresentados segundo idade.

Comparando-se os valores absolutos de PC críticos para risco e alto risco estimados com base na população estudada com aqueles apresentados por Jolliffe e Janssen²³, observou-se que os valores estimados no presente estudo são

Tabela 3. Percentis do perímetro da cintura (cm) para adolescentes do sexo feminino segundo idade. Rede pública municipal de Ensino Fundamental do Rio de Janeiro (RJ), 2007.

Idade (anos)	Tamanho amostral	Total populacional estimado	Mediana	Percentis					
				5	10	25	50	75	90
10	160	34 364	62,5	53,3	55,0	58,2	62,5	68,0	74,3
11	168	36 401	64,6	55,3	57,0	60,2	64,6	69,9	76,1
12	175	38 207	66,1	58,0	59,6	62,4	66,1	70,1	74,4
13	184	35 913	68,4	59,6	61,3	64,4	68,4	73,4	78,9
14	426	33 849	69,8	62,1	63,7	66,4	69,8	73,7	77,7
15	387	17 770	72,1	60,5	62,6	66,6	72,1	79,3	88,0
16	155	5 805	68,1	59,5	62,2	65,3	68,1	75,1	84,4
17	48	1 883	73,3	65,2	67,0	67,9	72,1	84,9	98,8
18	26	869	72,4	63,5	66,3	69,6	72,4	87,1	98,5

Tabela 4. Valores críticos de perímetro de cintura para risco e alto risco de excesso de gordura abdominal em adolescentes segundo sexo e idade. Rede pública municipal de Ensino Fundamental do Rio de Janeiro (RJ), 2007.

Idade	Risco de excesso de gordura abdominal		Alto Risco de excesso de gordura abdominal	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
10	64,8	71,5	67,9	75,5
11	66,7	74,9	69,8	80,0
12	67,8	76,4	70,1	80,8
13	70,5	80,1	73,3	85,9
14	71,5	80,9	73,7	86,4
15	75,0	80,2	79,2	84,1
16	74,7	83,0	80,7	87,3
17	77,4	91,0	84,8	96,5
18	79,2	93,4	87,0	101,8
Faixa etária				
10-11	64,9	69,5	66,9	72,2
12-13	68,7	74,8	70,9	78,2
14-15	71,9	78,5	74,2	82,0
16-17	75,8	88,3	86,5	95,0
18	79,2	93,4	87,0	101,8

menores para ambos os sexos em todas as idades, exceto para meninos com 17 anos de idade (Figura 1).

O índice de massa corporal e o perímetro da cintura da população estudada encontram-se positivamente associados ($r=0,88$). Entre os meninos, os PC médios (dentre as categorias de IMC) foram iguais a 58,7 cm (baixo peso), 65,6 cm (eutróficos), 76,9 cm (sobrepeso) e 79,2 cm (obesidade). Para as meninas, os PC médios (dentre as categorias de IMC) foram iguais a 57,3 (baixo peso), 66,0 (eutróficos), 77,4 (sobrepeso) e 81,0 cm (obesidade). Com base nos pontos de corte construídos para o PC, 6,5 e 6,1% dos meninos, e 11,5 e 27,2% das meninas estavam sob risco e alto risco de excesso de gordura abdominal. Dentre os adolescentes sob risco e sob alto risco, 82,6 e 92,3% apresentavam excesso de peso (sobrepeso ou obesidade), respectivamente. Já entre as meninas sob risco e sob alto risco, 14,8 e 62% encontravam-se acima do peso, respectivamente, o que indica maior expressão do acúmulo de gordura corporal na região do quadril entre as meninas.

DISCUSSÃO

Com base nos percentis estimados para adolescentes do Rio de Janeiro, observou-se que os valores críticos aumentam conforme a idade em ambos os sexos e que são inferiores aos propostos pela referência²³.

No Brasil, foi encontrado somente um trabalho que teve objetivo semelhante ao apresentado neste estudo. Em 2011, Rocco *et al.*²⁴ publicaram um estudo com objetivo de estabelecer pontos de corte para PC, IMC e resistência à insulina para identificar fatores de risco concomitantes em crianças e adolescentes com tolerância normal à glicose. No referido estudo, foram avaliados 319 adolescentes de São Paulo com idades de 10 a 19 anos. Os pontos de corte para o PC, definidos com base em uma curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*), foram 83 e 80,5 cm para meninos e meninas, respectivamente. O PC teve alta sensibilidade na detecção de risco cardiometabólico em ambos os sexos. Os autores não apresentaram os valores por idade, o que dificultou a comparação com os nossos achados. A mediana encon-

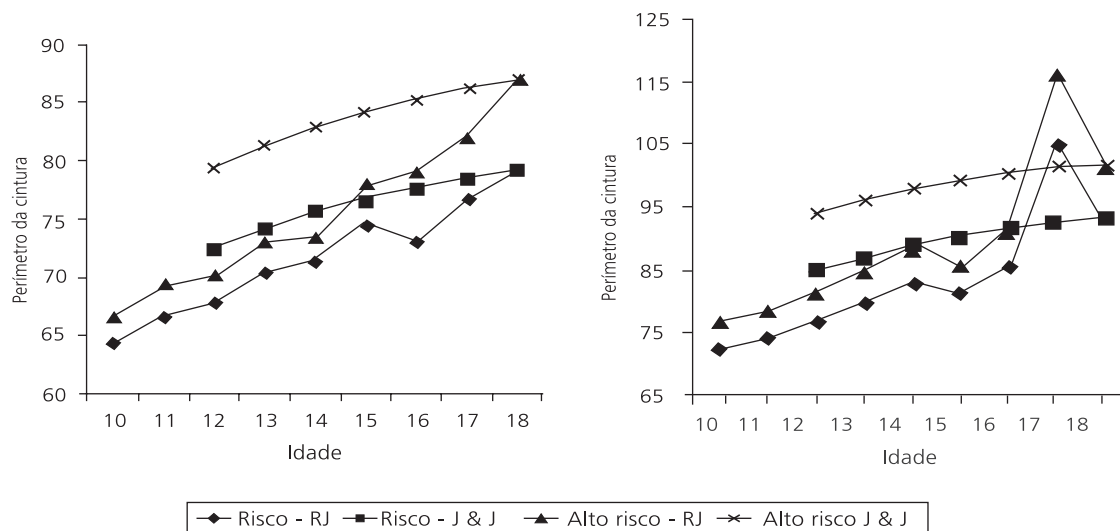


Figura 1. Comparação entre os pontos críticos para risco e alto risco de excesso de gordura abdominal estimados por idade para adolescentes da rede pública municipal de ensino do Rio de Janeiro e os propostos por Jolliffe & Janssen²³.

Nota: J & J: Jolliffe & Janssen; RJ: Rio de Janeiro.

Fonte: Jolliffe & Janssen²³.

trada para os valores críticos para risco de excesso de gordura abdominal, em nosso estudo, para meninos foi de 73,7 e para as meninas foi de 71,5 quando analisada a faixa etária de 10 a 18 anos.

O perímetro da cintura é uma medida útil para avaliar a obesidade abdominal e está mais relacionada às DCV do que ao IMC, índice tradicionalmente utilizado em estudos populacionais^{25,26}. Desde 1997, a WHO²⁷ reconheceu a relevância da análise do tecido adiposo intra-abdominal, que pode variar com o aumento da gordura corporal total e do IMC. Também foi ressaltada a necessidade de medidas que complementassem o IMC para identificar indivíduos com risco aumentado para agravos à saúde devido ao acúmulo de gordura abdominal.

Comparando-se os percentis 5, 50 e 90 estimados com base no grupo aqui estudado com aqueles estimados para adolescentes de outros quatro países (Inglaterra²⁸, Espanha²⁹, Canadá³⁰, Estados Unidos³¹), diferenças foram encontradas em ambos os sexos, maiores ou menores dependendo da idade analisada e do país. Em resumo, na maioria das comparações, as adolescentes cariocas apresentam valores de centis semelhantes ou maiores que os observados nos demais estudos selecionados para comparação, exceto quando comparadas aos resultados obtidos para adolescentes americanas. Na comparação dos mesmos percentis para os adolescentes do sexo masculino, os cariocas apresentaram valores mais baixos ou semelhantes aos dos outros países.

Cabe ressaltar que houve diferenças, entre os estudos, nos métodos de aferição adotados. Fernández *et al.*³¹ aferiram o PC logo acima da borda lateral mais alta do ilíaco direito, ao final de uma expiração normal, conforme preconizado pelo *National Center of Health Statistics*. Katzmarzyk³⁰ mensurou o PC no ponto de estreitamento da cintura visível. Já McCarthy²⁸ e Moreno *et al.*²⁹ adotaram o mesmo protocolo utilizado neste estudo. Neovius³² afirma que a falta de consenso internacional quanto ao método de aferição seria um dos dificultadores para a

comparação entre estudos e para o monitoramento da epidemia da obesidade. Recentemente, Bosity-Westphal *et al.*³³ analisaram se a mensuração do PC em diferentes pontos anatômicos afetaria sua acurácia como índice de gordura subcutânea ou visceral, dado que, até a realização deste estudo, acreditava-se que mensurar o PC em diferentes pontos anatômicos influenciaria no valor absoluto do PC. São três os protocolos de mensuração do PC mais recorrentemente adotados na literatura: na borda superior da crista ilíaca³⁴; abaixo da última costela e no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca⁵. Os resultados desse estudo apontaram que diferenças mínimas foram observadas entre os diferentes pontos de aferição e que os diferentes protocolos levaram a resultados similares em crianças, adolescentes e adultos. Tal resultado sugere ser possível realizar comparações, mesmo quando o PC é mensurado seguindo-se diferentes protocolos.

Outro ponto a ser destacado é que não foram adotados como ponto de partida para estimação dos pontos críticos os valores aceitos já mencionados para adultos. Tal escolha não foi possível, pois, na presente população de estudo, não foram avaliados indivíduos acima de 19 anos em número suficiente, e, portanto, os valores propostos por Jolliffe & Janssen²³ foram escolhidos por atenderem os requisitos dos dados.

Prevalências de sobrepeso e obesidade muito distintas entre um país e outro também podem influenciar a diferença entre os pontos de corte construídos quando não são corrigidos valores implausíveis ou distorções acentuadas na distribuição do estado nutricional da população (e.g., nos casos em que a população apresenta prevalências de sobrepeso e obesidade muitíssimo elevadas, similares ou maiores que a de eutróficos).

Em suma, as diferenças encontradas na estimação de pontos de corte entre distintos estudos se devem principalmente às variações nos métodos de coleta e análise dos dados, e de construção dos pontos de corte, nas faixas etárias estu-

dadas e na distribuição do estado nutricional das populações.

Algumas limitações do presente estudo merecem ser comentadas. Nele foram atendidos parcialmente os critérios da WHO para construção de curvas de referência, quais sejam: tamanho amostral de pelo menos 200 indivíduos por categoria de idade e sexo; se os dados a serem comparados forem transversais, aqueles que derem origem aos pontos de corte também devem ser; os procedimentos de amostragem devem ser definidos e reproduzíveis, as medidas devem ser aferidas por avaliadores treinados e os dados devem estar disponíveis para uso público²⁷. Uma das limitações refere-se ao tamanho amostral: nossa população de estudo não apresenta 200 ou mais indivíduos para todas as idades. Uma alternativa a essa limitação foi apresentar também os valores por faixa etária, por serem mais precisos. Além disso, nossa curva é proveniente de dados transversais e foi comparada com algumas curvas estimadas a partir de dados longitudinais. A WHO recomenda que as curvas de referência sejam estimadas com base em estudos longitudinais, pois não se pode garantir a capacidade preditiva para esses valores críticos para riscos à saúde futura quando estes foram estimadas com base em dados seccionais. O banco de dados utilizado para estimação dos percentis é de acesso restrito. Os outros critérios sobre amostragem e aferição de medidas foram atendidos. Ademais, não foi possível avaliar a relação dos pontos de corte com medidas fisiológicas diretas (e.g., exames bioquímicos), uma vez que não foram coletadas.

Outra limitação foi a não realização da avaliação da maturação sexual, tarefa complexa a ser implementada em estudos de nível populacional. Tal avaliação é relevante, pois ocorrem mudanças importantes na composição corporal durante a puberdade e há diferenças na ocorrência dessas mudanças entre os sexos³⁵. Conhecer o estágio maturacional dos adolescentes avaliados teria complementado a interpretação dos resultados. Além das limitações citadas, também cabe ressaltar que a amostra avaliada foi composta

somente por alunos da rede pública de ensino. Apesar de ser bem menos expressiva a parcela da população escolar que estuda na rede privada (cerca de 30%), tal recorte restringe o potencial de inferência do estudo, mas não de forma relevante.

O perímetro da cintura é uma medida antropométrica que já vem sendo analisada de forma a se conhecer sua tendência temporal desde a década de 1980 em países desenvolvidos. No Brasil e em outros países em desenvolvimento, a importância dessa medida é crescente e recente, entretanto sua evolução temporal é desconhecida.

Neste trabalho são apresentados, pela primeira vez, percentis para PC e valores críticos para identificação de risco à saúde entre adolescentes do Rio de Janeiro (RJ) com base em uma amostra representativa da população de escolares da rede pública de ensino. Uma vez que o uso dessa medida está em discussão na literatura, a apresentação de resultados que demonstrem que sua classificação segundo valores internacionais seria inadequado e a divulgação de novas estimativas de pontos críticos podem ser um ponto de partida nas investigações de pontos críticos para essa medida no cenário nacional. Por fim, ressalta-se a necessidade da inclusão dessa medida em estudos longitudinais com adolescentes para a ratificação de seu potencial preditor de obesidade abdominal e de doenças crônicas não transmissíveis e identificação de valores de referência conforme preconizado pela WHO.

COLABORADORES

JL REMÉDIOS redigiu a primeira versão do manuscrito e realizou a análise dos dados. LO CARDOSO e IRR CASTRO participaram da concepção do projeto, da coleta e análise dos dados e da redação do manuscrito. FS GOMES e V WAHRLICH participaram da análise dos dados e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Population-based prevention strategies for childhood obesity. Geneva: WHO; 2010.

2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
3. Gordia AP, Quadros TMB, Campos W. Avaliação do excesso de gordura corporal em adolescentes: utilização de diferentes indicadores antropométricos. *Acta Sci Health Sci.* 2011; 33(1):51-7.
4. Karnik S, Kanekar A. Childhood obesity: A global public health crisis. *Int J Prev Med.* 2012; 3(1):1-7.
5. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995. Technical Report Series, nº 854.
6. Gomes FS, Anjos LA, Vasconcellos MTL. Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes. *Rev Nutr.* 2010; 23(4):591-605. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415.52732010000400010>
7. Guedes, DP. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013; 15(1):113-29. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n1p113>
8. Sherman JB, Michael PV, Li LB, Andy RN, Newby PK. Relationships between direct and indirect measures of central and total adiposity in children: What are we measuring? *Obesity.* 2013; 21(10):2055-62.
9. Larsson B, Svardsudd K., Welin L, Wilhelmsen L, Bjorntorp P, Tibblin G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br Med J.* 1984; 288(6428):1401-4.
10. Ardern CI, Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res.* 2003; 11(1):135-42.
11. Barreira TV, Broyles ST, Gupta AK, Katzmarzyk PT. Relationship of anthropometric indices to abdominal and total body fat in youth: Sex and race differences. *Obesity.* 2014; 22(5):1345-50.
12. Jeddi M, Dabbaghmanesh MH, Ranjbar Omrani G, Ayatollahi SM, Bagheri Z, Bakhshayeshkaram M. Body composition reference percentiles of healthy Iranian children and adolescents in southern Iran. *Arch Iran Med.* 2014; 17(10):661-9.
13. Sardinha LB, Santos R, Vale S, Coelho e Silva MJ, Raimundo AM, Moreira H, *et al.* Waist circumference percentiles for Portuguese children and adolescents aged 10 to 18 years. *Eur J Pediatr.* 2012; 171(3):499-05.
14. Baya Botti A, Pérez-Cueto FJ, Vasquez Monllor PA, Kolsteren PW. Anthropometry of height, weight, arm, wrist, abdominal circumference and body mass index, for Bolivian adolescents 12 to 18 years: Bolivian adolescent percentile values from the MESA study. *Nutr Hosp.* 2009; 24(3):304-11.
15. Assis MAA, Rolland-Cachera MF, Vasconcelos FAG, Bellisle F, Conde W, Calvo MCM, *et al.* Central adiposity in Brazilian schoolchildren aged 7-10 years. *Br J Nutr.* 2007; 97:799-05.
16. Horlick M, Hediger ML. Measurement matters. *J Pediatr.* 2010; 156(2):178-9.
17. Habitch JP. Estandarizacion de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam.* 1974; 76:375-84
18. Gore C, Norton K, Olds T, Whittingham N, Birchall K, Clough M, *et al.* Accreditation in anthropometry: An Australian model. In: Norton K, Olds T, editors. *Anthropometrica: A text book of body measurements for sports and health courses.* Sydney: University of New South Wales; 2002. p.396-410.
19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign (IL): Human Kinetics Books; 1988.
20. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip *ratio*. Report of a WHO of a WHO Expert Consultation. Geneva: WHO; 2008.
21. 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(9):660-7.
22. Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr.* 1990; 44(1):45-6.
23. Jolliffe J, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation Criteria. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49(8):891-8.
24. Rocco ER, Mory DB, Bergamin CS, Valente F, Miranda VL, Calegare BFA, *et al.* Optimal cutoff points for body mass index, waist circumference and HOMA-IR to identify a cluster of cardiometabolic abnormalities in normal glucose-tolerant Brazilian children and adolescents. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011; 55(8):638-5.
25. Fernandes RA, Chritofaro DGD, Codogno JS, Buonani C, Bueno DR, Oliveira AR, *et al.* Proposta de pontos de corte para indicação da obesidade abdominal entre adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2009; 93(6):603-9.
26. Spolidoro JV, Pitrez Filho ML, Vargas LT, Santana JC, Pitrez E, Hauschild JA, *et al.* Waist circumference in children and adolescents correlate with metabolic syndrome and fat deposits in young adults. *Clin*

- Nutr. 2013; 32(1):93-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.05.020>
27. World Health Organization. MONICA Manual, Part III: Population survey. Section 1: Population survey data component. In: World Health Organization. MONICA Manual. Geneva: WHO; 1997 [cited 2011 Nov 5]. Available from: <http://www.thl.fi/publications/monica/manual/part3/iii-1.htm>
 28. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr.* 2001; 55(10):902-7.
 29. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Rodriguez G, Sarria A, Bueno M. Waist circumference values in Spanish children-gender related differences. *Eur J Clin Nutr.* 1999; 53(6):429-33.
 30. Katzmarzyk PT. Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18y of age. *Eur J Clin Nutr.* 2004; 58(7):1011-5.
 31. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allisson DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004; 145(4): 439-44.
 32. Neovius MG, Linné YM, Barkeling BS, Rossner SO. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(3):597-603.
 33. Bosy-Westphal A, Booke CA, Blöcker T, Kossel E, Goele K, Later W, *et al.* Measurement site for waist circumference affects its accuracy as an index of visceral and abdominal subcutaneous fat in a Caucasian population. *J Nutr.* 2010; 140(5):954-61.
 34. National Institute for Health and Clinical Excellence. Obesity: The prevention, identification assessment and management of overweight and obesity in adults and children. 2006 [cited 2015 Mar 5]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22497033>
 35. Pinto ICS, Arruda IKG, Diniz AS, Cavalcanti AMTS. Prevalência de excesso de peso e obesidade abdominal, segundo parâmetros e associação com maturação sexual em adolescentes escolares. *Cad Saúde Pública.* 2010; 26(9):1727-37.

Recebido: outubro 2, 2014
Versão final: março 12, 2015
Aprovado: março 25, 2015

