

# ÍNDICE RELAÇÃO CINTURA-ESTATURA PARA PREDIÇÃO DO EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS

Waist-to-height ratio index or the prediction of overweight in children

Sarah Aparecida Vieira<sup>a,\*</sup>, Andréia Queiroz Ribeiro<sup>a</sup>, Helen Hermana Miranda Hermsdorff<sup>a</sup>, Patrícia Feliciano Pereira<sup>a</sup>, Sílvia Eloiza Priore<sup>a</sup>, Sílvia do Carmo Castro Franceschini<sup>a</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Identificar um indicador de adiposidade abdominal de baixo custo e com maior acurácia para prever o excesso de peso em crianças de quatro a sete anos de idade.

**Métodos:** Estudo transversal com amostra de 257 crianças de 4 a 7 anos. Os indicadores de adiposidade abdominal avaliados foram: perímetro da cintura (PC), relação cintura-estatura (RCE) e percentual de gordura central (avaliado pela técnica *dual energy X-ray absorptiometry* – DEXA). O excesso de peso foi classificado pelo índice de massa corporal por idade (IMC/I). Nas análises, estimou-se a razão de prevalência (RP) pela regressão de Poisson com variância robusta e utilizou-se a curva (*receiver operating characteristics* – ROC), considerando como significância estatística  $p < 0,05$ .

**Resultados:** A prevalência de excesso de peso foi de 24,9%, e observou-se maior mediana dos indicadores de adiposidade abdominal no grupo de crianças com excesso de peso. As crianças com valores aumentados de PC (RP=4,1; IC95% 2,86–5,86), RCE (RP=5,76; IC95% 4,14–8,02) e percentual de gordura central (RP=2,48; IC95% 1,65–3,73) apresentaram maior prevalência de excesso de peso. Verificou-se, na análise de curva ROC, que o índice RCE apresentou maior área sob a curva, comparado ao PC e ao percentual de gordura central estimada pelo DEXA, na predição do excesso de peso.

**Conclusões:** Diante dos resultados, sugere-se a utilização da RCE para triagem de crianças com excesso de peso.

**Palavras-chave:** Criança; Sobrepeso; Obesidade; Obesidade abdominal; Curva ROC.

## ABSTRACT

**Objective:** To identify a low-cost abdominal adiposity index that has a higher accuracy in predicting excess weight in children aged four to seven years old.

**Methods:** A cross-sectional study with a sample of 257 children aged 4 to 7 years old. Indicators of abdominal adiposity assessed were: waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHR) and central fat percentage (measured by *dual energy X-ray absorptiometry* – DEXA). Overweight children were classified using body mass index by age (BMI/age). In the analysis, the prevalence ratio (PR) using Poisson regression with a robust variance was estimated, and a receiver operating characteristic (ROC) curve was built, with a statistical significance of  $p < 0.05$ .

**Results:** The prevalence of overweight children was 24.9% and a higher median of all abdominal adiposity indicators was observed in the overweight group. Children with increased values of WC (PR=4.1; 95%CI 2.86–5.86), WHR (PR=5.76; 95%CI 4.14–8.02) and a central fat percentage (PR=2.48; 95%CI 1.65–3.73) had a higher prevalence of being overweight. Using the ROC curve analysis, the WHR index showed a higher area under the curve, when compared to the WC and to the central fat percentage estimated by DEXA for predicting the classification of being overweight.

**Conclusions:** Given the results, WHR is suggested for the screening of overweight children.

**Keywords:** Child; Overweight; Obesity; Abdominal obesity; ROC curve.

\*Autor correspondente: E-mail: [sarahvieiraufv@gmail.com](mailto:sarahvieiraufv@gmail.com) (S.A. Vieira).

<sup>a</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Recebido em 13 de outubro de 2016; aprovado em 04 de abril de 2017; disponível on-line em 08 de novembro de 2017.

## INTRODUÇÃO

Taxas elevadas de sobrepeso e obesidade em crianças indicam um problema grave de saúde pública.<sup>1</sup> Ademais, é crescente a prevalência de morbidades associadas ao excesso de peso, como as dislipidemias, diabetes tipo 2, hipertensão arterial e síndrome metabólica, além de problemas psicológicos, como depressão e baixa autoestima.<sup>2,3</sup>

Estimativa global, publicada em 2010, mostrou que 35 milhões de crianças em todo o mundo apresentavam excesso de peso ou obesidade, e esse valor deve dobrar até o ano de 2020.<sup>4</sup> No Brasil, segundo os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada nos anos de 2008 e 2009, o excesso de peso atinge 33,5% das crianças de 5 a 9 anos de idade, sendo que 16,6% do total de meninos são obesos e, entre as meninas, a obesidade atingiu 11,8%.<sup>5</sup>

Estudos epidemiológicos e clínicos têm mostrado que, independentemente do excesso de peso, a localização e a distribuição da gordura corporal associam-se a fatores de risco cardiometabólicos já em fases precoces da vida, como a infância e a adolescência.<sup>6,7</sup> Portanto, a identificação de métodos simples e precisos para avaliar a adiposidade corporal na criança é importante para a prática clínica.

Existem diferentes métodos para avaliação da composição corporal, sendo a ressonância magnética e a tomografia computadorizada consideradas mais precisas, pois permitem diferenciar a gordura subcutânea da visceral. No entanto, são pouco utilizados na prática clínica e em pesquisas devido ao alto custo e à exposição à radiação ionizante, no caso da tomografia.<sup>8</sup> A técnica *dual energy X-ray absorptiometry* (DEXA) apresenta boa precisão com baixos níveis de radiação, sendo, portanto, indicada para avaliar a composição corporal em crianças.<sup>9</sup>

O índice de massa corporal (IMC) é um parâmetro recomendado para avaliação do estado nutricional de crianças, sendo amplamente utilizado, com pontos de corte já estabelecidos.<sup>3,10,11</sup> No entanto, esse índice apresenta algumas limitações, como o fato de não diferenciar a gordura subcutânea da visceral, nem a massa muscular da adiposa. Assim, recentemente, outras medidas e índices, como o perímetro da cintura (PC) e a relação cintura-estatura (RCE), têm sido mais utilizados para avaliar a localização da gordura corporal, mas pouco se sabe sobre a capacidade desses novos indicadores para prever o excesso de peso corporal em crianças.<sup>12-14</sup> São medidas fáceis, inócuas e de baixo custo, e têm sido associadas ao risco cardiometabólico em estudos.<sup>7,12,14</sup>

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo identificar o indicador de adiposidade abdominal de baixo custo com maior acurácia para prever o excesso de peso em crianças de quatro a sete anos.

## MÉTODO

Realizou-se um estudo transversal com crianças de quatro a sete anos de idade, nascidas no único hospital maternidade

de Viçosa, Minas Gerais, e que foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) nos seis primeiros meses de vida. O PROLAC é um Programa de Extensão da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em parceria com o Banco de Leite Humano do município, que teve início no ano de 2003. Entre suas atividades, realiza orientações à mãe no período pós-parto com vistas à promoção do aleitamento materno e atendimento nutricional às nutrizes e às crianças no seu primeiro ano de vida.

As crianças foram recrutadas com base na seleção de prontuários de atendimento do PROLAC, adotando-se dois critérios de inclusão: presença de dados de identificação que permitissem a localização das crianças e data de nascimento compatível com as idades entre quatro e sete anos no momento do estudo. Das 371 crianças elegíveis para participação, 78 não foram localizadas (mudança de endereço) após, pelo menos, três tentativas de localização mediante visitas domiciliares; 29 não foram autorizadas pelos pais a participarem ou não concluíram todas as etapas do estudo; e 7 apresentavam problemas de saúde que impediam a participação. Assim, foram contabilizadas 114 perdas (30,7%) e a amostra do presente estudo foi de 257 crianças.

Após a realização da coleta de dados, foi calculado o poder do estudo, considerando como desfecho a medida de PC entre os dois grupos de estado nutricional (eutrofia e excesso de peso). Baseando-se nas médias e desvios padrão do PC no grupo de crianças eutróficas ( $51,6 \pm 3,2$  cm) e com excesso de peso ( $60,5 \pm 5,7$  cm), o cálculo amostral indicou que avaliar 193 crianças eutróficas e 64 com excesso de peso apresentou poder igual a 100% para um nível de significância de 5%. Foi utilizado para análise o *software* OpenEpi online ([www.OpenEpi.com](http://www.OpenEpi.com)).

O peso foi obtido em balança digital eletrônica com capacidade de 150 kg e precisão de 10 g. A estatura foi aferida utilizando-se estadiômetro vertical acoplado à parede, com extensão de 2 m, dividido em centímetros e subdividido em milímetros. O excesso de peso foi classificado pelo IMC/idade (IMC/I) segundo o sexo, adotando-se como ponto de corte o z-escore +1 da referência da Organização Mundial da Saúde (OMS).<sup>10</sup>

Para aferir o PC, utilizou-se fita métrica com extensão de 2 m, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, ao nível da cicatriz umbilical. As medidas foram realizadas em triplicata, considerando-se as duas mais próximas para o cálculo da média.

A avaliação da composição corporal foi realizada pela técnica DEXA, adotando-se para análise o resultado do percentual de gordura na região central. Para classificação dos valores de PC e percentual de gordura na região central, considerou-se o percentil 75 da amostra, segundo sexo e idade.<sup>15</sup> Procedeu-se ao cálculo da RCE pela razão da medida do perímetro da cintura (cm) e a estatura (cm), considerando-se como risco valores<sup>3,0,5,16</sup>

Aplicou-se um questionário semiestruturado para obtenção de informações sociodemográficas (escolaridade materna) e estilo de vida (tempo diário assistindo televisão e prática de esporte). Solicitou-se ao responsável o preenchimento de três registros alimentares da criança em dias não consecutivos, incluindo um no fim de semana. A análise dos registros alimentares foi realizada no *software* Dietpro, versão 5i. Para determinação do balanço energético, a necessidade energética estimada (*estimated energy requirement* – EER) foi calculada e comparada com a média de ingestão calórica diária, obtida pela análise dos registros.<sup>17</sup>

Na análise estatística, inicialmente verificou-se a distribuição das variáveis pelo teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. A análise descritiva dos dados foi realizada por medidas de tendência central e de dispersão. Foi aplicado o teste de Mann-Whitney para identificar a diferença estatística das variáveis em estudo entre os dois grupos de estado nutricional.

Na análise bivariada, estimou-se a razão de prevalência (RP) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) pela regressão de Poisson, sendo as variáveis que apresentaram  $p < 0,20$  consideradas para inclusão no modelo múltiplo com variância robusta. Para avaliar a acurácia dos indicadores de adiposidade abdominal na predição do excesso de peso, foi utilizada a curva *receiver operating characteristics* (ROC). As análises foram realizadas nos *softwares* Stata versão 13.0 (*Stata Incorporation, Texas, USA*) e *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 21 (*SPSS Incorporation, Chicago, USA*). A significância estatística considerada foi  $p < 0,05$ .

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Ofício nº 094/2011). A participação foi voluntária e os responsáveis pelas crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

A amostra do estudo foi de 257 crianças, sendo 55,2% do sexo masculino e a mediana de idade de 73 meses (6 anos). As prevalências de excesso e de baixo peso foram 24,9 e 2,7%, respectivamente. Observou-se maior mediana de todos os indicadores de adiposidade abdominal avaliados no grupo de crianças com excesso de peso, para ambos os sexos (Tabela 1).

Observa-se que o excesso de peso foi mais prevalente entre as crianças que apresentaram valores de PC e percentual de gordura central<sup>3</sup> ao percentil 75 e RCE<sup>30,5</sup>. Além disso, as meninas estavam mais protegidas quanto ao excesso de peso. As outras variáveis sociodemográficas e de estilo de vida avaliadas não diferiram significativamente entre os grupos sem e com excesso de peso (Tabela 2).

Após ajuste pelas variáveis sexo, idade, prática de esporte e tempo diário em frente à televisão, todos os indicadores de adiposidade abdominal analisados se associaram ao excesso de peso. As crianças com PC e percentual de gordura central aumentados apresentaram prevalências, respectivamente, 4,1 e 2,5 vezes maiores de excesso de peso, comparadas àquelas com peso normal. Quanto ao índice RCE, a prevalência foi 5,8 vezes maior no grupo com RCE<sup>30,5</sup> (Tabela 3).

A curva ROC (Figura 1) mostra que, dentre os indicadores de adiposidade abdominal, a RCE (área sob a curva – AUC=0,91; IC95% 0,86–0,96) apresentou maior acurácia na predição do excesso de peso entre as crianças, seguida de PC (AUC=0,90; IC95% 0,86–0,95) e percentual de gordura central estimada pela DEXA (AUC=0,84; IC95% 0,78–0,89).

## DISCUSSÃO

A RCE foi o indicador de adiposidade abdominal que apresentou maior área sob a curva na predição do excesso de peso em

**Tabela 1** Indicadores de adiposidade abdominal em crianças de quatro a sete anos, de acordo com estado nutricional e sexo.

	Sem excesso de peso (n=193)			Com excesso de peso (n=64)			p-valor*
	Med	Mín	Máx	Med	Mín	Máx	
Meninos							
PC (cm)	52,20	42,20	59,50	59,40	51,80	80,10	<0,001
RCE	0,45	0,30	0,50	0,49	0,40	0,60	<0,001
Gordura central (%)	6,00	4,00	27,40	16,90	4,20	41,90	<0,001
Meninas							
PC (cm)	51,10	44,30	50,20	60,50	46,30	68,80	<0,001
RCE	0,44	0,30	0,50	0,48	0,40	0,50	<0,001
Gordura central (%)	9,20	4,00	31,40	24,90	11,10	4,40	<0,001

PC: perímetro da cintura; RCE: relação cintura-estatura; cm: centímetro; med: mediana; mín: mínimo; máx: máximo; \*Teste de *Mann-Whitney*.

crianças de quatro a sete anos, apesar da sobreposição dos intervalos de confiança. Todos os indicadores avaliados (PC, RCE e percentual de gordura central) mostraram maior mediana no grupo de crianças com excesso de peso, sendo que esse resultado está de acordo com o observado em outros trabalhos, que avaliaram crianças e adolescentes.<sup>7,12</sup>

A base lógica da RCE é que, para determinada estatura, há um grau aceitável de gordura armazenado na região do tronco.<sup>18</sup> No presente estudo, observou-se que crianças com valor de RCE<sup>3</sup>0,5 apresentaram risco 5,6 vezes maior de terem excesso de peso, comparadas àquelas com RCE<0,5. Resultado

semelhante foi observado em estudo realizado no sul do Brasil com crianças de seis a dez anos, no qual sugeriu-se que a RCE poderia ser utilizada como parâmetro complementar ao IMC/I para determinação da adiposidade abdominal naquela população.<sup>19</sup> Embora outros pontos de corte de RCE (em sua maioria <0,5) tenham sido sugeridos para avaliar a adiposidade abdominal, o ponto de corte de 0,5 é estabelecido como adequado em diversos estudos com crianças.<sup>13,20</sup> Além disso, por ser um ponto de corte único, aplicável para ambos os sexos e todas as faixas etárias, independentemente da etnia, há facilidade para sua aplicação e interpretação dos resultados.<sup>16</sup>

**Tabela 2** Prevalência de excesso de peso e razões de prevalência brutas, conforme indicadores de adiposidade abdominal, variáveis sociodemográficas e de estilo de vida em crianças de quatro a sete anos.

	Sem excesso de peso n (%)	Com excesso de peso n (%)	RP (IC95%)
PC			
<p75	182 (82,7)	38 (17,3)	1
≥p75	11 (29,7)	26 (70,3)	4,06 (2,84–5,81)*
RCE			
<0,5	189 (84,8)	34 (15,3)	1
≥0,5	4 (12,5)	28 (87,5)	5,73 (4,09–8,03)*
% gordura central			
<p75	175 (79,6)	45 (20,5)	1
≥p75	18 (48,7)	19 (51,4)	2,51 (1,66–3,77)*
Sexo			
Masculino	98 (69,0)	44 (31,0)	1
Feminino	95 (82,6)	20 (17,4)	0,56 (0,33–0,95)**
Idade (anos)			
4–5	95 (79,8)	24 (20,2)	1
6–7	98 (71,0)	40 (29,0)	1,43 (0,92–2,23)
Escolaridade da mãe (anos)			
>8	110 (73,3)	40 (26,7)	1
≤8	81 (77,1)	24 (22,9)	0,85 (0,55–1,33)
Prática de esporte			
Sim	13 (61,9)	8 (38,1)	1
Não	180 (76,3)	56 (23,7)	0,62 (0,34–1,12)
Tempo diário assistindo TV (horas)			
≤2	90 (79,7)	23 (20,4)	1
>2	103 (71,5)	41 (28,6)	1,39 (0,89–2,18)
Balanço energético			
Não positivo	143 (73,7)	51 (26,3)	1
Positivo	50 (79,4)	13 (20,6)	0,78 (0,45–1,34)

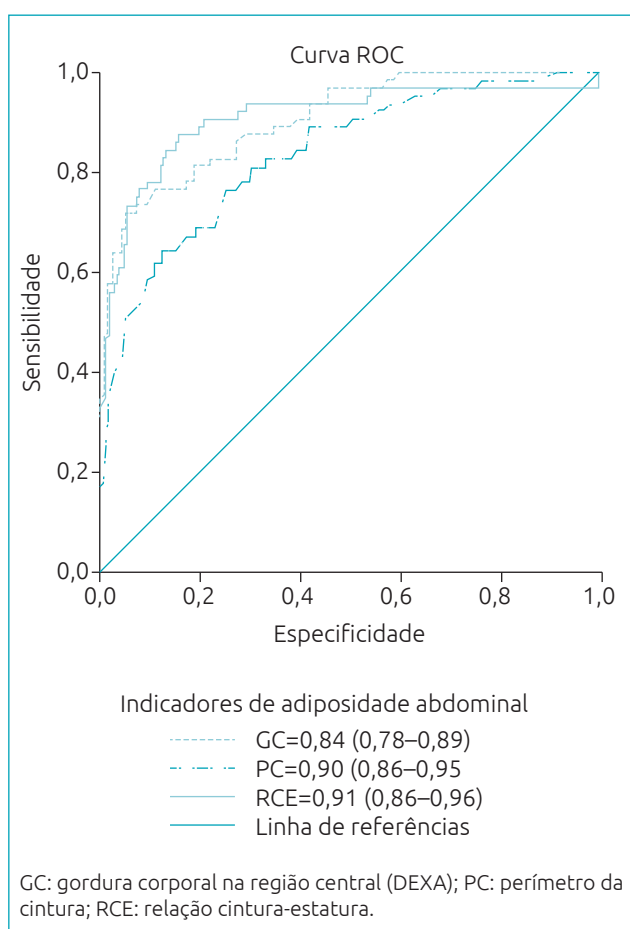
P: percentil; PC: perímetro da cintura; RCE: relação cintura-estatura; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*p<0,001; \*\*p<0,05.

Observou-se que a RCE foi o indicador que apresentou melhor predição para classificar o estado nutricional das crianças avaliadas (AUC=0,91; IC95% 0,86–0,96). A medida de PC isoladamente também mostrou alto valor da área sob a curva

**Tabela 3** Modelo final da análise de regressão de Poisson para as variáveis de adiposidade abdominal associadas ao excesso de peso de crianças de quatro a sete anos.

	RP ajustada	IC95%	p-valor*
PC <sup>a</sup>			
≥p75	4,10	2,86–5,86	<0,001
RCE <sup>a</sup>			
≥0,5	5,76	4,14–8,02	<0,001
% gordura central <sup>a</sup>			
≥p75	2,48	1,65–3,73	<0,001

P: percentil; PC: perímetro da cintura; RCE: relação cintura estatura; RP: razão de prevalência; IC95%: intervalo de confiança de 95%; <sup>a</sup>ajustado por sexo, idade, prática de esporte e tempo diário em frente à televisão; \*regressão de Poisson múltipla com variância robusta.



**Figura 1** Curva ROC de indicadores de adiposidade abdominal utilizados como preditores do excesso de peso em crianças de quatro a sete anos.

(AUC=0,90; IC95% 0,86–0,95), bem próximo ao encontrado para a RCE. No estudo realizado por Brambilla et al.,<sup>11</sup> com crianças e adolescentes de 8 a 18 anos, também foi observado que a RCE, comparada ao PC, foi o melhor preditor da adiposidade abdominal na população avaliada. Resultado controverso foi observado em estudo realizado com crianças e adolescentes venezuelanos com idades entre 7 e 17 anos, no qual autores concluíram que a RCE não identificou de forma eficaz a distribuição da gordura corporal devido aos baixos valores de sensibilidade e especificidade.<sup>21</sup>

A avaliação do estado nutricional das crianças pelo IMC/I mostrou prevalência de baixo peso em 2,7% delas, e de excesso de peso em 24,9%, evidenciando o processo de transição nutricional que vem ocorrendo no Brasil, caracterizado pela redução do déficit de peso e aumento do excesso de peso.<sup>5</sup> No estudo realizado por Gigante et al.<sup>22</sup> em Pelotas, Rio Grande do Sul, as coortes de nascimento de 1982 e 1993 foram comparadas, constatando-se aumento na prevalência de sobrepeso cerca de duas vezes nas crianças nascidas em 1993, quando comparadas, em idade semelhante, àquelas nascidas em 1982. Por outro lado, houve diminuição na prevalência de déficit de estatura de quase 50%, comparando as mesmas crianças nos dois períodos. Essa tendência foi também verificada nos resultados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares,<sup>5</sup> caracterizando o processo de transição nutricional.

O IMC tem sido utilizado em estudos para avaliação do estado nutricional devido à sua correlação com a gordura corporal total e visceral, considerado importante fator de risco para doenças crônicas-degenerativas.<sup>3,23</sup> A relação entre tais morbidades e o IMC já é bem conhecida em adultos; no entanto, em crianças torna-se mais difícil estabelecê-la, uma vez que tais alterações comumente se manifestam em fases posteriores da vida.

Observou-se, no presente estudo, que as crianças com medida de PC<sup>3</sup> ao percentil 75 apresentaram prevalência 4,1 vezes maior de excesso de peso, comparadas àquelas com percentis inferiores, mesmo após ajuste por outras variáveis. Esse resultado está de acordo com outros estudos, que encontraram forte correlação entre o IMC e o PC.<sup>19,24</sup> Ao realizarem um estudo transversal com pré-escolares de baixo nível socioeconômico, Sarni et al.<sup>23</sup> também observaram forte correlação entre esses dois parâmetros na avaliação da adiposidade abdominal ( $r=0,87$ ;  $p<0,001$ ). Em trabalho realizado com 2.597 crianças e adolescentes com idades entre 5 e 18 anos, pertencentes ao *Bogalusa Heart Study*, evidenciou-se forte correlação entre IMC e PC ( $r=0,92$ ;  $p<0,001$ ). Os autores concluíram que, apesar da forte correlação entre os dois indicadores, o uso combinado dos dois marcadores mostrou-se um bom preditor de riscos à saúde na população pediátrica.<sup>25</sup>

O PC é a medida mais utilizada em estudos para avaliação da adiposidade abdominal e muitos autores abordam a capacidade desse indicador na discriminação da gordura abdominal em crianças.<sup>7,12,23,26</sup> No entanto, há diferentes locais anatômicos para aferir o PC, o que dificulta a comparação entre os resultados dos estudos. No estudo de Bosity-Westphal et al.,<sup>27</sup> realizado com crianças, observou-se que os valores de PC diferiram entre os locais de aferição. Em pesquisa realizada com 205 crianças de 6 a 9 anos, observou-se que a medida da cintura realizada no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela apresentou maior correlação ( $r=0,50$  em meninos;  $r=0,62$  em meninas) com o percentual de gordura corporal avaliado pela bioimpedância tetrapolar, comparada à medida realizada no menor perímetro do abdômen ( $r=0,49$  em meninos;  $r=0,59$  em meninas).<sup>28</sup>

Em relação ao percentual de gordura corporal avaliado pela DEXA, após ajuste para outras variáveis, o presente estudo constatou que as crianças com percentual de gordura central aumentado apresentaram prevalência 2,48 vezes maior de excesso de peso, comparadas às com menor percentual de gordura nessa região. São escassos na literatura trabalhos que avaliam o percentual de gordura corporal abdominal em crianças,<sup>27,29</sup> sendo mais comuns aqueles que estimaram o percentual de gordura corporal total, sem discriminação quanto à localização.<sup>14,28</sup>

Ainda não é consenso na literatura quais pontos de corte para PC e percentual de gordura corporal seriam adequados para classificação desses parâmetros em crianças, o que dificulta a comparação entre os resultados dos estudos.<sup>15,30</sup> Pesquisas que envolvam testes diagnósticos, como os de sensibilidade e especificidade, são necessárias para a definição de pontos de corte adequados para esses indicadores na população infantil.

Como apresentado na Tabela 2, quando o grupo de crianças eutróficas foi avaliado por meio de indicadores de adiposidade abdominal, a prevalência de alteração do estado nutricional foi maior ao ser comparada à classificação pelo IMC/I. Além disso, a RCE foi o indicador que demonstrou maior poder discriminatório do excesso de peso, sendo que 87,5% das crianças com essa condição apresentaram valor para RCE<sup>3</sup>0,5. Além disso, o índice RCE apresenta outras vantagens, quando comparado a diversos métodos, como baixo custo e fácil obtenção (necessita

apenas das medidas de estatura e PC) e interpretação, podendo ser utilizado por diferentes profissionais de saúde.

Este estudo apresenta limitações, principalmente o fato de não se tratar de pesquisa de base populacional, com amostra representativa. Dessa forma, os resultados observados devem ser extrapolados com cautela para outras populações. No entanto, as conclusões obtidas podem ser usadas como ponto de partida para estudos futuros. Vale ressaltar como ponto positivo deste estudo a inclusão nas análises de potenciais variáveis de confusão, que podem influenciar o estado nutricional e composição corporal na infância. Dessa forma, foi possível avaliar a associação independente dos indicadores de adiposidade abdominal com o excesso de peso entre as crianças avaliadas.

Pode-se concluir que, para ambos os sexos, todos os indicadores de adiposidade abdominal avaliados apresentaram maior mediana no grupo de crianças com excesso de peso. Além disso, a prevalência de alterações desses indicadores foi maior nesse grupo, após ajuste por variáveis socioeconômicas e de estilo de vida. Crianças com aumento da adiposidade abdominal tiveram maior risco de apresentarem excesso de peso, considerando os três indicadores avaliados. A RCE foi a medida que apresentou maior acurácia na predição do excesso de peso entre as crianças do estudo, o que sugere a sua utilização na triagem de crianças com excesso de peso e adiposidade abdominal.

Considerando que o excesso de gordura abdominal representa um fator de risco para doenças cardiometabólicas, recomenda-se a utilização de indicadores para avaliação da adiposidade desde a infância, como a RCE. Ainda são necessários estudos de base populacional, com amostras representativas, que busquem propor pontos de corte para classificação da adiposidade abdominal em crianças.

## Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Número do processo: FAPEMIG 02055-13. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Número do processo: CNPq 485124/2011-4.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1. Dattilo AM, Birch L, Krebs NF, Lake A, Taveras EM, Saavedra JM. Need for early interventions in the prevention of pediatric overweight: a review and upcoming directions. *J Obes.* 2012;2012:123023.
2. Sanderson K, Patton GC, McKercher C, Dwyer T, Venn AJ. Overweight and obesity in childhood and risk of mental disorder: a 20-year cohort study. *Aust N Z J Psychiatry.* 2011;45:384-92.
3. Batson YA, Teelucksingh S, Maharaj RG, Cockburn BN. A cross-sectional study to determine the prevalence of obesity and other risk factors for type 2 diabetes among school children in Trinidad, West Indies. *Paediatr Int Child Health.* 2014;34:178-83.
4. Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1257-64.

5. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
6. Pereira P, Serrano HM, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio MC, Priori SE, et al. Body fat location and cardiovascular disease risk factors in overweight female adolescents and eutrophic female adolescents with a high percentage of body fat. *Cardiol Young*. 2011;22:162-9.
7. Staiano AE, Gupta AK, Katzmarzyk PT. Cardiometabolic risk factors and fat distribution in children and adolescents. *J Pediatr*. 2014;164:560-5.
8. Kooy K, Seidell JC. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1993;17:187-96.
9. Sun Q, Dam RM, Spiegelman D, Heymsfield SB, Willet WC, Hu FB. Comparison of dual-energy x-ray absorptiometric and anthropometric measures of adiposity in relation to adiposity related biologic factors. *Am J Epidemiol*. 2010;172:1442-54.
10. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards [homepage on the internet]. Genebra: WHO; 2016 [cited December 2016]. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/en/>
11. Brambilla P, Bedogni G, Heo M, Pietrobelli A. Waist circumference-to-height ratio predicts adiposity better than body mass index in children and adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37:943-6.
12. So HK, Yip GW, Choi KC, Li AM, Leung LC, Wong SN, et al. Association between waist circumference and childhood-masked hypertension: A community-based study. *J Paediatr Child Health*. 2016;52:385-90.
13. Mushtaq MU, Gull S, Abdullah HM, Shahid U, Shad MA, Akram J. Waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. *BMC Pediatrics*. 2011;11:105.
14. Burgos MS, Reuter CP, Possuelo LG, Valim AR, Renner JD, Tornquist L, et al. Obesity parameters as predictors of early development of cardiometabolic risk factors. *Cienc Saúde Colet*. 2015;20:2381-8.
15. Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2004;110:2494-7.
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 would simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr*. 2005;56:303-7.
17. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: The National Academy Press; 2002.
18. Magalhães EI, Sant'Ana LF, Priore SE, Franceschini SC. Perímetro da cintura, relação cintura/estatura e perímetro do pescoço como parâmetros na avaliação da obesidade central em crianças. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32:273-82.
19. Ricardo GD, Gabriel CG, Corso AC. Anthropometric profile and abdominal adiposity of school children aged between 6 and 10 years in southern Brazil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2012;14:636-46.
20. Brannsether B, Roelants M, Bjercknes R, Júlíusson PB. Waist circumference and waist-to-height ratio in Norwegian children 4–18 years of age: reference values and cut-off levels. *Acta Paediatr*. 2011;100:1576-82.
21. Pérez BM, Landaeta-Jiménez M, Amador J, Vásquez M, Marrodán MD. Sensibilidad y especificidad de indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa en niños y adolescentes venezolanos. *INCI*. 2009;34:84-90.
22. Gigante DP, Victora CG, Araújo CLP, Barros FC. Tendências no perfil nutricional das crianças nascidas em 1993 em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: análises longitudinais. *Cad Saúde Pública*. 2003;19:S141-7.
23. Sarni RS, Souza FI, Schoeps DO, Catherino P, Pessotti CF, Kochi C, et al. Relação da cintura abdominal com a condição nutricional, perfil lipídico e pressão arterial em pré-escolares de baixo estrato socioeconômico. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87:153-8.
24. Pereira PF, Serrano HM, Carvalho GQ, Ribeiro SM, Peluzio MC, Franceschini SC, et al. Medidas de localização da gordura corporal: uma avaliação da colinearidade com massa corporal, adiposidade e estatura em adolescentes do sexo feminino. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33:63-71.
25. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thickness to lipid and insulin concentrations in children: The Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 1999;69:308-17.
26. Chuang YC, Hsu KH, Hwang CJ, Hu PM, Lin TM, Chiou WK. Waist-to thigh ratio can also be a better indicator associated with type 2 diabetes than traditional anthropometric measurements in Taiwan population. *Ann Epidemiol*. 2006;16:321-31.
27. 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;140:954-61.
28. Sant'Anna MS, Tinoco AL, Rosado LE, Sant'Ana LF, Mello AC, Brito IS, et al. Body fat assessment by bioelectrical impedance and its correlation with different anatomical sites used in the measurement of waist circumference in children. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85:61-6.
29. Schroder H, Ribas L, Koebinick C, Funtikova A, Gomez SF, Fíto M, et al. Prevalence of Abdominal Obesity in Spanish Children and Adolescents. Do We Need Waist Circumference Measurements in Pediatric Practice? *PLoS One*. 2014;9:1-6.
30. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:490-5.