ANÁLISE DA CORRELAÇÃO DE TRÊS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE PESO CORPORAL EM ESCOLARES

Sabrine Basso Batalha*
André Luís Bendl**
Adam Fijtman***
Augusto Carvalho Bisnella****
Klaus Pilz*****
Júlio César Walz*****

RESUMO

Estudos vêm questionando o Índice de Massa Corporal (IMC) como critério único para definição de sobrepeso e obesidade. Nosso objetivo foi verificar a correlação entre as três medidas antropométricas mais utilizadas para detecção de excesso de peso e obesidade: índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC) e excesso de gordura corporal (%GC) através das dobras cutâneas tricipital e subescapular. Trata-se de um estudo transversal com 460 escolares voluntários de 7 a 12 anos de uma escola particular e outra pública de Canoas – Rio Grande do Sul, Brasil. A frequência de obesos, pelo percentil do IMC, foi de 51,4%; de CC foi de 25,21% e de %GC foi de 36,30% sem diferenças percentuais entre as duas escolas. A correlação entre as três medidas, com teste de Spearman, foi de $r > 0,80$. A forte correlação encontrada sugere que o IMC, por si só, é bom indicador para detecção de obesidade em escolares.

Palavras-chave: Obesidade pediátrica. Circunferência de cintura. Distribuição da Gordura Corporal. Índice de Massa corporal. Correlação.

INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é uma síndrome de alterações fisiológicas, bioquímicas, metabólicas, anatômicas, psicológicas e sociais, caracterizada pelo aumento do tecido adiposo, resultando em acréscimo de peso corporal. Parece estar fortemente associada ao estilo de vida e hábitos comportamentais promovidos por uma cultura de consumo exacerbado, alimentação fast-food e industrializada, bem como ao sedentarismo. Trata-se de uma doença orgânica, crônica que não tem cura até o momento e cujo tratamento é extremamente difícil e de enfoque multidisciplinar⁽¹⁾.

Além das consequências da cronificação da obesidade, o sobrepeso e a obesidade nas crianças estão associados à significativa redução da qualidade de vida e maior risco de provocações, bullying e isolamento social, além de depressão e diminuição da autoestima⁽²⁻⁴⁾.

O índice de massa corporal (IMC) é recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para avaliação e classificação do estado nutricional em crianças, adolescentes e adultos. Entretanto, sua interpretação em termos de risco e prognóstico, em

crianças e adolescentes, vem sendo tratado cada vez com mais cuidado. Isso devido a mudanças que ocorrem durante o crescimento, em razão da maturação biológica, quando as proporções e formas corporais, massa gorda, massa muscular podem mudar rapidamente em períodos e com intensidades diferentes. E hoje já se sabe que o IMC é limitado para a avaliação de gordura corporal e total⁽⁵⁾.

Assim, outras medidas antropométricas, também de baixo custo e não invasivas, vem sendo utilizadas para avaliação de obesidade e seus riscos. Dentre elas, a Circunferência de Cintura (CC) e a Espessuras de Dobras Cutâneas⁽⁶⁾. A circunferência da cintura, tal como o IMC, não consegue determinar a gordura corporal. Estudos indicam que o percentual de gordura é a melhor medida de risco cardiovascular⁽⁷⁾ bem como preditor de insulinoresistência com consequente aumento de risco para diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares⁽⁸⁾.

Medidas das dobras subcutâneas vem sendo cada vez mais usadas para avaliação de composição corporal e o nível de adiposidade corporal. Esse percentual é obtido através do somatório de duas dobras cutâneas pode-se estimar o percentual de gordura corporal e sua

¹Artigo extraído da dissertação "O comportamento do Sono e Obesidade: um estudo de Prevalência em crianças de 07 a 12 anos de idade de duas escolas do Município de Canoas – RS" apresentada ao Mestrado de Saúde e Desenvolvimento Humano, da Universidade La Salle (UNILASALLE) - Canoas - RS.

*Educatória Física. Mestre em Saúde e Desenvolvimento Humano – UNILASSALE.

**Médico. Mestrando em Saúde e Desenvolvimento Humano – UNILASSALE.

***Estudante Medicina. Bolsista. Laboratório de Psiquiatria Molecular do Hospital de Clínicas de Porto Alegre/UFRGS.

****Educatória Física – UNILASSALE.

*****Educatória Física - UNILASSALE.

*****Psicólogo, Pós Doutorado em Ciências Médicas, Docente do Mestrado em Saúde e Desenvolvimento Humano – UNILASSALE.

relação com a saúde⁽⁹⁾. Assim, essas três medidas, utilizadas conjuntamente, como indicadores antropométricos de sobrepeso/obesidade (IASO)⁽¹⁰⁾, parecem oferecer uma melhor detecção de excesso de peso, obesidade e seus riscos na infância e adolescência.

Diante dos crescentes trabalhos questionando o IMC como medida isolada para avaliar riscos relacionados ao excesso de peso na infância e adolescência em ambos os sexos, esse estudo tem como objetivo analisar a correlação entre as três medidas antropométricas visando contribuir com a discussão da necessidade da utilização de várias medidas antropométricas para detecção de excesso de peso e obesidade.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de delineamento transversal. Participaram voluntariamente 460 crianças, com idade entre 07 a 12 anos, provenientes de uma escola pública e uma privada do município de Canoas, Sul do Brasil. O número total de crianças possíveis de participarem da pesquisa nas duas escolas era de 1100 alunos. Foram incluídas no estudo todas as crianças que apresentaram o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos Pais ou responsáveis e o Termo de Assentimento assinado pela criança. Todas foram avaliadas consecutivamente nas próprias escolas. Excluímos crianças que apresentaram condições inadequadas para avaliação antropométrica, como uso de próteses, gesso, deficiências físicas, perfazendo um total de 8 crianças. Os dados foram coletados em maio de 2014 nas próprias escolas.

As variáveis analisadas foram: **IMC:** Para determinação do índice de massa corporal (IMC) os parâmetros peso e altura foram aferidos conforme indicado pelo Ministério da Saúde, Sociedade Brasileira de Pediatria e Organização Mundial da Saúde. Os valores encontrados foram analisados e distribuídos em percentual ou escores Z, segundo sexo e idade (5 a 19 anos), utilizando-se como referenciais os instrumentos propostos pela OMS (2007), considerando os pontos de corte para sobrepeso e obesidade acima dos percentis 85 e 97 respectivamente; **ALTURA:** A medida foi aferida com trena com precisão de 2m / 0,1cm; **PESO:** Foi utilizada balança mecânica pendular marca Welmy modelo R110, com precisão de 100g e máximo de 150 kg, número de série 78539, portaria de padronização do Inmetro 146 / 2003, com classe de exatidão III e selo de aferição nº 003429240-6 e selo de verificação inicial nº 1061478-3; **CIRCUNFERENCIA DA CINTURA (CC):** Para a mensuração da CC utilizamos uma fita

métrica inelástica e medimos o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca sendo classificados, conforme a proposta de Friedman et al. (1999)⁽¹¹⁾, considerando como risco aumentado para percentil maior ou igual a P90; **MEDIDAS DAS DOBRAS CUTÂNEAS TRICIPTAL (DCT) E SUBSCAPULAR (DCS).**

Utilizamos as equações específicas para jovens ajustadas⁽¹²⁾ com base nas variáveis referentes à etnia (brancos e negros) e ao nível maturacional⁽¹³⁾ que identificam os estágios de maturação sexual: (pré-púbere, púbere e pós-púbere). As equações são as seguintes: E2 = somatório das DC tríceps e subescapular, menor ou igual a 35 mm. **Rapazes brancos:** Nível de maturação: Pré púbere - % GC = 1,21(E2) - 0,008(E2) 2-1,7; Púbere - %GC = 1,21(E2) - 0,008(E2)2-3,4. **Rapazes negros:** Nível de maturação: Pré-púbere - %GC = 1,21(E2) -0,008(E2)2-3,5 Púbere - %GC = 1,21(E2) -0,008(E2)2-5,2. **Moças de qualquer raça e nível de maturidade** - %GC = 1,33(E2) - 0,013(E2)2-2,5. Quando o somatório dos valores de espessura das dobras cutâneas se apresentou superior a 35 mm, foi utilizada uma única equação para cada sexo, independentemente da raça ou estado maturacional. Rapazes - %GC = 0,783(E2) + 1,6; Moças - %GC = 0,546 (TR + SE) + 9,7.

Procedimentos

Contatamos as direções das instituições de ensino por uma carta de apresentação para participarem da pesquisa, sendo solicitada autorização seguindo os procedimentos éticos. Após anuência das direções entramos em contato com os respectivos professores de forma a elaborar um plano de recolha de dados que não atrapalhasse as atividades rotineiras na sala de aula. A seguir, informamos as famílias, em reunião de pais como por carta informativa, sobre os objetivos da pesquisa. Recebida a autorização dos responsáveis, esclareceu-se verbalmente os objetivos, confidencialidade e dinâmica do processo de recolha de dados pelo investigador aos alunos, solicitando que, caso consentissem com a participação, preenchessem seu nome no Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), levando uma cópia do documento.

As aferições seguiram a ordem abaixo:

Estatura: O avaliador posicionou-se em pé ao lado direito do avaliado que estava em posição ortostática, pés descalços e unidos, permanecendo parada sobre o estadiômetro da marca Welmy, orientado(a) a estar com a cintura pélvica encaixada, e com a cabeça orientada no

plano de Frankfurt. O cursor ou esquadro, num ângulo de 90° em relação à escala, tocou o ponto mais alto da cabeça no final de uma inspiração, onde se realizou a leitura em metros. **Massa corporal:** o avaliador permaneceu em pé de frente para escala da medida e o avaliado ficou sobre a plataforma da balança mecânica colocando um pé de cada vez e posicionando-se no centro da mesma, braços soltos lateralmente e o olhar em um ponto fixo à sua frente. **Circunferência da Cintura:** o avaliador posicionava-se de frente para o avaliado em posição ortostática com o avaliado em pé, abdômen relaxado, e braços descontraindo ao lado do corpo. A fita métrica flexível com precisão de 01 mm foi colocada horizontalmente no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca; as medidas foram realizadas com a fita firme sobre a pele; todavia, sem compressão sobre os tecidos. A circunferência da cintura foi aferida na menor circunferência do abdômen, e no final de uma expiração normal, sendo que a região da cintura estava desprovida de roupa. **Dobras cutâneas tricripital (DCT) e subescapular (DCS):** Os procedimentos para as duas aferições seguiram os critérios da posição correta do avaliado (a), sendo em pé, em posição ereta, com os pés afastados à largura dos quadris e a cabeça orientada no plano de Frankfurt, e a posição do avaliador, estando atrás do avaliado. A medida da DCT foi definida paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na distância média entre a borda súperolateral do acrômio e o processo do Olecrano da ulna, a dobra foi pinçada verticalmente, acompanhado o sentido anatômico do músculo. A DCS foi definida cerca de 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula, e destacada obliquamente ao eixo longitudinal. O avaliador orientou o avaliado a executar abdução e flexão do braço para trás, o que facilita o levantamento da escápula a fim de marcar o ponto certo para a aferição. Os avaliadores: Participaram uma enfermeira, uma acadêmica do curso de psicologia, 02 graduados em Educação Física e uma aluna da psicopedagogia do UNILASALLE, além da pesquisadora responsável. Os avaliadores foram treinados pela pesquisadora. Para a realização das medidas antropométricas dividimos o grupo de avaliadores por tipo de procedimento e aferição ficando cada um responsável sempre pela mesma aferição e procedimento.

Análise Estatística

Primeiramente, realizamos uma análise descritiva e exploratória com avaliação da distribuição das variáveis

numéricas. As variáveis numéricas que não tiveram distribuição normal foram tratadas com testes não paramétricos (Mann-Whitney e Kruskal Wallis). Após, foi realizada comparação de proporções e cálculo de razões de prevalência com teste chi-quadrado, adotando intervalo de confiança 95% (IC 95%). Teste de correlação Spearman foi usado para medir as correlações bivariadas, e, as variáveis categóricas foram avaliadas através de teste Kruskal Wallis. Foi estimado o coeficiente de Spearman para avaliação da relação entre IMC e as demais variáveis antropométricas, considerando o nível de significância de 5%. Foi considerada correlação positiva forte, valores 0,70 a 1, moderada 0,3 a 0,7, e fraca 0,3 a 0 e correlação negativa forte os valores entre -0,70 a -1, moderada -0,7 a -0,3 e fraca -0,3 a 0. Foi adotado um nível de significância de 0,05 para todas as análises com teste bicaudal.

Aspectos éticos

A pesquisa tem a aprovação pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Unilasalle – Canoas – RS sob o número 546.295 no dia 13/12/2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta de 460 crianças de 7 a 12 anos. A maioria do sexo feminino, com mediana de idade de 9 anos. Predomínio da cor branca, cursando escola particular, assim como, em sua maioria, estudavam no turno da tarde, conforme tabela 1.

Tabela 1. Características Sociodemográficas da amostra

CARACTERÍSTICAS	TOTAL (%)
	460
SEXO*	
Masculino	222 (48,3)
Feminino	238 (51,7)
IDADE*	
7 anos	64 (13,9)
8 anos	99 (21,5)
9 anos	78 (17,0)
10 anos	100 (21,7)
11 anos	79 (17,2)
12 anos	40 (8,7)
COR*	
Branca	426 (92,6)
Outras	34 (7,4)
ESCOLA*	
Particular	262 (57,0)
Pública	198 (43,0)
TURNO	
Manhã	90 (19,6)
Tarde	307 (66,7)
Noite	63 (13,7)

*p > 0,05

Em relação às características antropométricas da amostra, observamos que a média da circunferência da cintura foi maior nas meninas, apesar de não ser estatisticamente significativo. As medidas

antropométricas neste estudo tiveram distribuição não paramétrica. Observamos, assim, que as medianas se aproximaram em todas as medidas conforme tabela 2.

Tabela 2. Características das medidas antropométricas distribuídas por sexo

CARACTERÍSTICAS	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
	Média (DP) [IC95%] MEDIANA	Média (DP) [IC95%] MEDIANA	
Altura (m) ¹	1,39 (0,11) [1,38 a 1,41] 1,39	1,39 (0,11) [1,38 a 1,41] 1,39	460
Massa corporal (kg) ²	39,32 (12,59) [37,65 a 40,99] 36,15	37,79 (11,21) [36,35 a 39,22] 36,30	460
Índice de massa corporal ³	19,91 (4,16) [19,36 a 20,47] 18,69	19,05 (3,51) [18,60 a 19,50] 18,43	460
Circunferência da cintura ⁴	69,29 (12,33) [67,65 a 70,91] 66,25	109,07 (64,38) [26,85 a 191,28] 65,75	460
% Gordura corporal ⁵	22,02 (13,69) [20,20 a 23,84] 17,09	21,18 (8,41) [20,10 a 22,26] 18,90	460

Teste Mann Whitney - ¹ p = 0,80; ² p = 0,25; ³ p = 0,06; ⁴ 0,37; ⁵ p = 0,09

As medidas antropométricas apresentaram frequências distintas. Pelo IMC, a frequência de obesidade foi de 51,74%. Já, a frequência de obesidade abdominal, avaliada pela circunferência de cintura, foi de 25,21%. E a frequência de excesso de gordura, avaliada pelo percentual de gordura corporal (%GC),

foi de 36,30%. Em relação ao IMC e %GC, os meninos apresentaram maior frequência de obesidade e excesso de gordura. Já a circunferência de cintura, apresentou maior frequência nas meninas. Vide tabela 3.

Tabela 3. Frequência de Obesidade, Obesidade abdominal e Excesso de gordura

Medida Antropométrica	Classificação	Masculino	Feminino	Total
		n (%)	n (%)	n (%)
IMC*	Normal	36 (16,2)	55 (23,1)	91
	Obesidade	131 (59)	107 (45)	238(51,74)
Circunferência da Cintura**	Normal	170 (76,6)	174 (73,1)	344
	Obesidade	52 (23,4)	64 (26,9)	116(25,21)
% Gordura Corporal***	Normal	48 (21,6)	89 (37,4)	137
	Obesidade	98 (44,1)	69 (29)	167(36,30)

* Chi quadrado = 6,31 e p < 0,01;

** Chi-quadrado = 0,73 e p = 0,39;

*** Chi quadrado = 16,8 e p < 0,0001.

Em estudo sobre avaliação do excesso de gordura corporal em adolescentes⁽¹⁴⁾, utilizando-se diferentes indicadores antropométricos, demonstrou que a diferença nas prevalências de excesso de peso/gordura da amostra estudada foi até de 400% dependendo do

parâmetro antropométrico utilizado. Alguns fatores são citados para isso: a) Capacidade discriminatória das medidas como indicadores de massa, gordura ou adiposidade corporal; b) Tipo de sobrepeso/obesidade avaliado pela medida antropométrica (total, periférico,

central e do tronco); c) Pontos de corte para excesso de peso e gordura corporal utilizados para classificar os indicadores antropométricos. Nesse sentido, cada método antropométrico possui vantagens e limitações nas avaliações globais e, provavelmente, se complementam nos aspectos discriminatórios. Em nosso estudo, o sexo masculino teve maior frequência de obesidade (IMC) e de excesso de gordura com significância estatística, vide tabela 3. Já em relação à circunferência da cintura, sexo feminino teve maior frequência (26,9% para meninas e 23,4% para

meninos), entretanto, não houve diferença significativa. Em estudo com escolares gaúchos de 11 a 14 anos⁽¹⁵⁾, a prevalência de obesidade abdominal foi de 28,7%, próxima ao nosso estudo de 25,21% e a prevalência de excesso de gordura corporal foi de 40,1%, também próxima a de nosso estudo de 36,30%, bem como evidenciou-se maior prevalência de obesidade abdominal nas meninas.

Conforme a tabela 4, vemos que as frequências distintas e estatisticamente significativas, apresentaram uma correlação positiva e forte.

Tabela 4. Análise de Correlação entre IMC, CC e % GC (rho Spearman)

IASO	GERAL		
	IMC	CC	%GC
IMC	-	0,903*	0,867*
CC	0,903*	-	0,847*
% GC	0,867*	0,847*	-
	MASCULINO		
	IMC	CC	%GC
IMC	-	0,921*	0,892*
CC	0,921*	-	0,876*
% GC	0,892*	0,876*	-
	FEMININO		
	IMC	CC	%GC
IMC	-	0,887*	0,873*
CC	0,887*	-	0,821*
% GC	0,873*	0,821*	-

* p < 0,001

Foi encontrada uma correlação positiva e forte entre as variáveis, com $\rho > 0,80$. Isso se manteve entre os sexos, com maior força entre o sexo masculino, conforme os coeficientes mostrados na tabela 4.

Apesar das diferenças nas frequências de obesidade (cf. Tabela 3) pelos índices avaliados, evidenciou-se uma forte correlação positiva entre eles. A maior foi entre IMC e CC que se manteve quando ajustada por sexo. Outros estudos⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ também encontraram forte correlação entre os índices, chegando a uma correlação positiva entre si de $\rho > 0,75$, próximo aos nossos achados.

A utilização concomitante do indicador de obesidade abdominal (CC), além do excesso de peso (IMC) pode contribuir de forma um pouco mais precisa para avaliação de risco cardiovascular. Mas cabe destacar que todos os índices tiveram capacidade mínima de detecção de mais da metade em relação às demais. Por exemplo, das 238 crianças com IMC

indicando obesidade, 47,5% tiveram circunferência de cintura alterada, indicando um grupo de risco cardiovascular importante. Mesma situação ocorre entre as demais. Cabe destacar que ainda carecemos, no Brasil, valores de predição padronizados para CC, apesar de termos usados a equação já usada em outras pesquisas^(14,18).

Como limitações deste estudo, temos o processo de amostragem por voluntários, que justificaria a alta frequência de obesidade (IMC) na amostra, pois talvez tenha havido maior interesse por parte dos cuidadores e das crianças com obesidade; o fato do estudo ser transversal e não possibilitar efeito de causalidade, além da possibilidade da causalidade reversa. E não foi determinado o erro técnico de medição da equipe de coleta dos dados que, embora bem treinada, as variações na execução são desconhecidas. O que pode trazer um grau de maior confiabilidade é que o mesmo avaliador realizou sempre a mesma tarefa. Essas limitações podem tornar a validade externa limitada,

ficando a análise em torno dos dados da amostra estudada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa fortalece outros estudos desde 2011, indicando que o IMC tem valor importante, por si só, de rastreamento para obesidade além de ser preditivo para risco cardiovascular. Mas como vimos, em relação aos obesos, tivemos obesos com circunferência de cintura acima do percentil 90 e tivemos obesos com excesso de gordura corporal e

tivemos obesos sem nenhuma alteração nas outras medidas antropométricas além do IMC. Esses dados sugerem que se o objetivo não for apenas rastreamento do excesso de peso, mas identificar grupos de risco específicos ou a busca de estratégias diferentes com a finalidade de algum tipo de intervenção, em termos de acompanhamento nutricional, reeducação alimentar, inclusive familiar nesses distintos grupos, ou alto risco cardiovascular (IMC + CC alterados), as demais medidas podem contribuir com especificidades clínicas importantes.

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN THREE ANTHROPOMETRIC MEASURES OF BODY WEIGHT IN SCHOOLCHILDREN

ABSTRACT

Some studies have questioned the BMI as the only criterion for defining overweight and obesity. Our objective was to determine the correlation between the three most used anthropometric measures for detection of excess of weight and obesity- body mass index (BMI), waist circumference (WC) and excess of body fat (%BF) through the subscapular and the triceps skinfolds thickness. This is a cross-sectional study comprising 460 volunteer students, ranging from 7 to 12 years old, from one public and one private school located in Canoas, Rio Grande do Sul, Brazil. The frequency of obese patients, according to the BMI percentile was 51.4%; WC was 25.21% and %BF was 36.30% without percentage differences between the two schools. The correlation between the three measures, according to Spearman test was $r > 0.80$. The strong correlation suggests that BMI itself is a good indicator for detecting obesity in schoolchildren.

Keywords: Pediatric obesity. Waist Circumference. Body fat distribution. Body Mass Index. Correlation.

ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN DE TRES MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE PESO CORPORAL EN ESTUDIANTES

RESUMEN

Los estudios han cuestionado el IMC como criterio único para la definición de sobrepeso y obesidad. Nuestro objetivo fue verificar la correlación entre las tres medidas antropométricas más utilizadas para la detección de exceso de peso y obesidad: el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC) y el exceso de grasa corporal (%GC) a través de los pliegues cutáneos tripital y subescapular. Se trata de un estudio transversal con 460 estudiantes voluntarios de 7 a 12 años de una escuela privada y otra pública de Canoas - Rio Grande del Sur, Brasil. La frecuencia de obesos, por el percentil de IMC, fue del 51,4%; de CC, fue de 25,21% y de %GC fue de 36,30% sin diferencias porcentuales entre las dos escuelas. La correlación entre las tres medidas, con prueba de Spearman, fue de $r > 0,80$. La fuerte correlación encontrada sugiere que el IMC, por sí solo, es un buen indicador para la detección de obesidad en los estudiantes.

Palabras clave: Obesidad Pediátrica. Circunferencia de la cintura. Distribución de la grasa corporal. Índice de masa corporal. Correlación.

REFERÊNCIAS

- Hutchinson J, Emerick J, Saxena H. The Future of Pediatric Obesity. *Prim Care*. 2016. Mar;43(1):1-17.
- Puhl R, Suh Y. Health Consequences of Weight Stigma: Implication for Obesity Prevention and Treatment. *Curr Obes Rep*. 2015 Jun;4(2):182-90.
- Elsenburg LK, Van W KJE, Liefbroer AC, Smidt N. Accumulation of adverse childhood events and overweight in children: a systematic review and meta-analysis. *Obesity*. 2017; 25(5):820-32.
- Rankin J, Matthews L, Cogley S, Han A, Sanders R, Wiltshire HD, Baker JS. Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. *Adolesc Health Med Ther*. 2016 Nov;7:125-46.
- Khoury M, Manlhiot C, McCrindle BW. Role of the waist/height ratio in the cardio metabolic risk assessment of children classified by body mass index. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Aug 20;62(8):742-51.
- Danilo RP, Silva AS, Ribeiro FH, Pavão ERV, Ronque AA, Analiza MS et al. Validade dos métodos para avaliação da gordura corporal em crianças e adolescentes por meio de modelos multi compartimentais: uma revisão sistemática. *Rev Assoc Med Bras*. 2013;59(5):475-86.
- Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014 Jan-Feb;56(4):369-81. 24.
- Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012 Mar;13(3):275-86.
- Pedroni JL, Rech RR, Halpern R, Marin S, Roth LR, Siroli M, et al. Prevalência de obesidade abdominal e excesso de gordura em escolares de uma cidade serrana no sul do Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013; 18: 1417-25.
- Bergmann GG, Bergmann MLA, Moreira RB, Pinheiro ES, Marques AC, Gaya A. Sobrepeso e obesidade na infância e

adolescência: possibilidades de medidas e reflexões sobre as propostas de avaliação. *Rev Bras Ativ Fís*. 2011 (16): 62 – 9.

11. Freedman DS1, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 1999 Feb;69(2):308-17.

12. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988 Oct;60(5):709-23.

13. Tanner, JM. *Grow that adolescence*. 2th ed. Oxford: Blackwell Scientific; 1962.

14. 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: 51-7.

15. Burgos MS, Burgos LT, Camargo MD, Franke SIR, Prá D, Silva AMV, et al. Associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(4):288-96.

16. Ricardo GS, Caldeira GV, Corso ACT. Prevalência de sobrepeso e obesidade e indicadores de adiposidade central em escolares de Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2009; 12 (3): 424–35.

17. Morais PR, Sousa AL, Jardim T de S, Nascente FM, Mendonça KL, Povia TI, et al. Correlation of Insulin Resistance with Anthropometric Measures and Blood Pressure in Adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2016 Apr;106(4):319-26.

18. Araújo YB, Reicher APS, Oliveira BRG, Collet N. Rede e apoio social de famílias de crianças com doença crônica: revisão integrativa. *Cienc Cuid Saude* 2011; 10(4): 853-60.

Endereço para correspondência: Julio Cesar Walz: Av. Vitor Barreto 2288 – Centro – Canoas – CEP 92010-000. E-mail: juliowalz@hotmail.com.

Data de recebimento: 10/04/2016

Data de aprovação: 16/08/2017