

COMPARATIVO DA ESTIMATIVA DA GORDURA CORPORAL EM ADOLESCENTES OBTIDA POR DXA E ULTRASSOM PORTÁTIL

C. P. Goulart*, L. M. Beraldo**, L. Ulbricht*, **

* Departamento Acadêmico de Educação Física, UTFPR, Curitiba, Brasil

** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, UTFPR, Curitiba, Brasil

e-mail: caiogol10@hotmail.com

Resumo: O Ultrassom portátil vem sendo apontado como uma nova ferramenta na avaliação da composição corporal e monitoramento da obesidade, ainda não sendo conhecida sua eficiência em avaliações entre adolescentes. O objetivo deste estudo é comparar o Ultrassom portátil (US) com a absorciometria radiológica de raio-X de dupla energia (DXA) na estimativa do percentual de gordura em adolescentes. Foram avaliados 36 adolescentes, de ambos os sexos, entre 11 e 17 anos e residentes em Curitiba, sendo coletados: massa corporal, estatura, percentual de gordura por US (%G_{US}) e DXA (%G_{DXA}). Os valores de percentual de gordura (%G) obtidos por DXA e US apresentaram uma forte correlação (R=0,903). Na comparação entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}, encontrou-se uma diferença significativa (p<0,001). Em grupos separados segundo a presença de sobrepeso foram encontradas diferenças significativas entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}. Na análise de Bland-Altman, percebeu-se que o US subestimou o %G em todas as avaliações, sendo o viés médio significativo (p<0,001). Conclui-se que o ultrassom portátil subestimou o percentual de gordura dos adolescentes desta amostra, apresentando valores significativamente diferentes dos obtidos por DXA.

Palavras-chave: Ultrassom portátil; DXA; Composição Corporal.

Abstract: *The Portable Ultrasound (US) has been appointed as a new tool in the body composition assessment and monitoring of obesity, not being know their efficiency among adolescents. The aim of this study is compare the Portable Ultrasound with dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) in body fat assessment among adolescents. Were assessed 36 adolescents, from both sexes, between 11 to 17 years old, from Curitiba. Were collected: weight, height, body fat percentage by US (%G_{US}) and DXA (%G_{DXA}). The values of body fat percentage (%G) obtained by DXA and US presented a strong correlation (R=0,903). In comparing the values of %G_{US} e %G_{DXA}, a significant difference was found (p<0,001). In groups separated by the presence of overweight a significant difference between %G_{US} e %G_{DXA} was found. In the Bland-Altman analysis, was noted that the US underestimated the %G in all evaluations, the mean bias has been significant (p<0,001). It is concluded that the portable ultrasound underestimated the body fat percentage of the adolescents in this sample, presenting values significant*

different than those obtained by DXA

Keywords: *Portable Ultrasound; DXA; Body Composition*

Introdução

No Brasil, vem sendo verificado um crescente aumento da obesidade desde a década de 70 [1], sendo que em 2009 entre jovens brasileiros de 10 a 19 anos foi encontrada uma prevalência de 16,0% de sobrepeso e 7,2% de obesidade [2]. Desenvolver a obesidade ou mesmo o sobrepeso na adolescência eleva as chances de sua manifestação na vida adulta [3,4] que por sua vez está relacionada com diversas doenças crônicas como as doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes e dislipidemias [5].

Por isso, é importante a detecção precoce da obesidade, sendo realizada comumente através da avaliação da composição corporal, em especial o percentual de gordura (%G) [6,7]. O método considerado padrão ouro para a análise da composição corporal é a absorciometria radiológica de raio X de dupla energia, do inglês DXA (dual X-ray absorptiometry) [8,9].

Outro equipamento que possibilita a avaliação da composição corporal é o ultrassom portátil (US) que apresenta vantagens comparadas ao DXA, como: possibilidade de deslocamento; menor custo; a não emissão de radiação, além de ter apresentado uma forte correlação na obtenção de dados de composição corporal quando comparados ao DXA [10,11], porém necessita de mais estudos sobre eficiência dos métodos em diferentes populações, como adolescentes.

Com isso o presente artigo tem como objetivo comparar o US portátil com DXA na estimativa do percentual de gordura em adolescentes.

Materiais e métodos

Este estudo possui caráter transversal exploratório e contou com a participação de 36 adolescentes, estudantes, residentes na Região Metropolitana de Curitiba. Foram incluídos sujeitos que possuíam idade compreendida entre 11 e 17 anos, apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos responsáveis e que gozavam de bom estado geral de saúde. Como critério de exclusão adotou-se: a realização de exame radiológico na semana anterior à avaliação; utilização de medicamentos a base de cálcio;

e gestação ou suspeita de gravidez. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos sob o nº 11583113.7.0000.5547.

O estudo foi conduzido nos meses de abril e maio de 2014. Para a avaliação da massa corporal total (MCT) foi utilizada balança eletrônica Tanita com resolução de 0,1/kg. A estatura foi aferida com um estadiômetro (WCS *Woody Compact*) com resolução de 0,1 cm. O IMC foi obtido através da razão entre a MCT e o quadrado da estatura, sendo expresso em kg/m².

Para a estimativa da composição corporal através da ultrassonografia utilizou-se um equipamento de ultrassom portátil (US) *Bodymetrix®* conectado a um microcomputador contendo o software *BodyView®*. O aparelho transmite ondas sonoras de alta frequência através de uma sonda pelo corpo que penetra na superfície da pele, ultrapassam os diferentes tecidos corporais e são refletidos ao entrarem em contato com superfícies ósseas, chegando ao receptor da sonda na forma de eco [5]. O US considera que as interfaces entre as camadas corporais, gordura-músculo e músculo-osso, possuem fração de reflexão (R) distintas (R = 0,012 e R = 0,22 respectivamente), o que permite o dimensionamento dessas camadas [12]. Foram coletadas medidas dos pontos: Peitoral, Tríceps, Subescapular, Axilar Média, Suprailíaco, Abdome, Coxa, sendo o percentual de gordura obtido pelo ultrassom (%G_{US}) determinado pela equação de Jackson e Pollok [7], calculado pelo software do equipamento.

A avaliação do percentual de gordura obtido através do DXA (%G_{DXA}) foi realizada com o equipamento *Hologic Discovery QDR®*, com emissão de radiação de 5μSv. Trata-se de um procedimento de mapeamento dos diferentes constituintes do organismo onde a quantificação da gordura e do músculo é determinada a partir da atenuação do raio-X na passagem pelos diversos tecidos corporais [8].

O estudo utilizou-se da estatística descritiva, com medidas de posição e dispersão para caracterização da amostra. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, para verificação da normalidade da distribuição dos dados. A associação entre os valores obtidos pelo US e pelo DXA, foi realizada através da correlação de Pearson e da correlação de Spearman. A diferença entre as medidas de %G_{US} e %G_{DXA} foi verificada através de teste t para amostras dependentes e teste dos postos de sinais de Wilcoxon [13]. O teste gráfico de Bland-Altman foi utilizado para verificar a concordância entre as medidas do US e as fornecidas pelo DXA [14]. Adotou-se como sobrepeso: IMC acima do 85º percentil conforme a idade segundo dados da OMS [15]; %G superior a 25% para o sexo masculino e 30% para o feminino [16]. Em todas as análises foi adotado valor de significância p<0,05.

Resultados

A amostra foi composta de 36 indivíduos sendo 23 do sexo masculino (63,9%) e 13 do feminino (36,1%). A

média de idade foi de 13,6 anos e o %G encontrado foi de 15,2% pelo US e 25,5% pelo DXA (tabela 1).

Tabela 1: Dados descritivos da amostra.

	Média	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	13,6 ± 1,9	11	17
MCT (kg)	55,6 ± 13,8	33,0	86,8
Estatura (m)	1,63 ± 0,11	1,37	1,89
IMC (kg/m ²)	20,8 ± 3,7	15,5	29,7
%G _{US}	15,2 ± 7,5	5,0	33,9
%G _{DXA}	25,5 ± 6,9	14,0	37,7

Os valores de %G_{DXA} e %G_{US} obtiveram uma forte correlação (R=0,903, p<0,001). Em grupos segregados segundo o IMC e o %G_{DXA} as correlações permaneceram fortes, porém apresentando valores inferiores aos observados na amostra total. Sendo a correlação entre indivíduos com sobrepeso inferior (tabela 2).

Tabela 2: Correlação entre %G_{US} e %G_{DXA} a partir da classificação quanto à presença de sobrepeso (na primeira linha segundo o DXA e na segunda segundo o IMC).

	Normal	Sobrepeso
%G _{DXA}	0,818 ^a	0,804 ^b
IMC	0,865 ^a	0,757 ^b

a: correlação de Spearman; b: correlação de Pearson

Na comparação entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}, encontrou-se uma diferença significativa segundo Teste t para amostras dependentes p<0,001. Na separação conforme o %G_{DXA} e IMC foram encontradas diferenças significativas entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}, sendo: p<0,001, para %G normal segundo o Teste dos Postos de Sinais de Wilcoxon; p<0,001, para %G sobrepeso, segundo Teste t para amostras dependentes; p<0,001, para IMC normal, segundo Teste dos Postos de Sinais de Wilcoxon; e p=0,001, para IMC sobrepeso, segundo Teste t para amostras dependentes.

Na análise de Bland-Altman (figura 1), percebeu-se que, apesar da tendência linear dos dados, os valores obtidos pelo US não são concordantes com aqueles obtidos pelo DXA. Todos os valores apresentaram viés positivo, demonstrando que o US subestimou o %G em todas as avaliações, sendo o viés médio significativo (p<0,001).

Discussão

O %G médio encontrado no estudo (25,5%), é ligeiramente inferior ao valor médio entre adolescentes de mesma faixa etária na Coreia do Sul (27,5%) [17] e Índia (29,2%) [18]. Estes estudos, porém, incluem mais

indivíduos do sexo feminino em sua amostra que, em geral, apresentam %G maiores.

A equação utilizada para determinar o %G foi desenvolvida para o uso de plicômetro em adultos. Esta foi escolhida porque o *software* não oferece nenhuma equação específica para adolescentes.

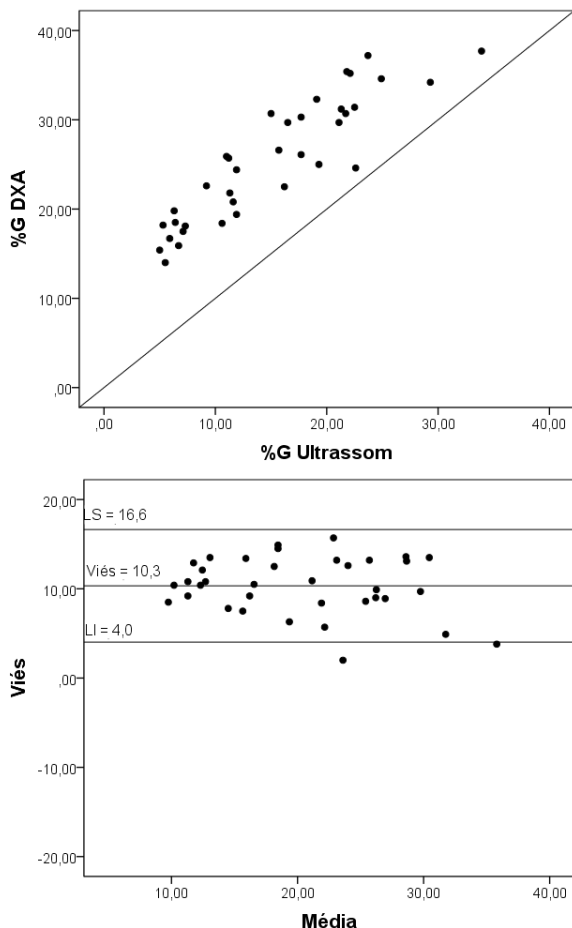


Figura 1: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}.

Porém, a tendência de subestimação do %G quando obtido com ultrassom portátil foi verificada entre adultos jovens turcos com diferença a $p < 0,01$, utilizando DXA como referência [19] e entre adultos americanos com sobrepeso ou obesidade com diferença de $p < 0,001$. Sendo testado o equipamento de US utilizado neste estudo, mas tendo como referência um modelo de três compartimentos a partir de plestimografia e bioimpedância como referência [12].

Esta diferença significativa não foi encontrada entre adultos franceses [20], [21] e crianças japonesas [22]. Estes estudos, porém, realizaram uma regressão para determinar o %G a partir do ultrassom.

Pesquisas que comparam a estimativa da composição corporal através de US e DXA têm encontrados correlações fortes em diversas faixas etárias: crianças, $r = 0,980$, para o sexo feminino e $r = 0,916$ para o sexo masculino [22]; jovens: $r = 0,94$ [19]; e adultos: $r = 0,985$ entre as mulheres e $r = 0,959$ entre os homens [20]. Valores mais elevados que

aqueles obtidos neste estudo ($r = 0,903$).

As fortes correlações sugerem, que apesar da diferença entre os valores informados pelo software e aqueles apontados pelo DXA, o US não pode ser descartado como uma ferramenta exata na aferição do %G, desde que seja construído um modelo matemático adequado para sua interpretação.

Alguns estudos desenvolveram modelos a partir de uma regressão tendo o DXA como referência e obtiveram bons resultados [19-23]. Sendo que dentre estes, apenas o modelo proposto por Midorikawa e colaboradores [22], passou por validação cruzada, obtendo um coeficiente de correlação de concordância de 0,99.

Conclusão

A avaliação da composição corporal através do ultrassom portátil em adolescentes produziu valores diferentes daqueles obtidos por DXA, sendo o %G subestimado em todas as avaliações. Sugere-se em estudos futuros o desenvolvimento de uma modelagem matemática própria ao equipamento para a estimativa do percentual de gordura nesta população.

Agradecimentos

Decit/SCTIE/MS por intermédio do CNPq, apoio da Fundação Araucária e SESA-PR.

Referências

- [1] Gigante D; et al. Variação temporal na prevalência do excesso de peso e obesidade em adultos: Brasil 2006 a 2009. Rev Bras Epidemiol, Pelotas; 2011; 14 (1):157-165
- [2] IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, Brasil. 2010.
- [3] Gordon-Larsen P, et al. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: The National Longitudinal Study of Adolescent Health. Am J Clin Nutr. 2004; 80(3): 569-575.
- [4] Conde W, Borges C. O risco de incidência e persistência da obesidade entre adultos brasileiros segundo seu estado nutricional ao final da adolescência. Rev Bras Epidemiol. 2011; 14(1): 71-80.
- [5] Oliveira A. Análise comparativa da mensuração de dobras cutâneas através do US portátil e pelo plicômetro científico [dissertação]. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2013.
- [6] Guedes D, Rechenchosky L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: Índice de Massa Corporal e Espessura de Dobras Cutâneas. Revista Brasileira

- de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano. 2008; 10(1): 1-7.
- [7] Petroski E. Antropometria – técnicas e padronizações. 4 ed. Porto Alegre: Editora Pallotti; 2009.
- [8] Toombs R, et al. The impact of recent technological advances on the trueness and precision of DXA to assess body composition. *Obesity*.2012; 20(1): 30-39.
- [9] Wells J, et al. Evaluation of DXA against the four-component model of body composition in obese children and adolescents aged 5–21 years. *International Journal of Obesity*. 2010; 34(4):649-655.
- [10] Pineau JC, Filliard JR, Bocquet M. Ultrasound techniques applied to body fat measurement in male and female athletes. *J Athl Train*. 2009;44:142-7.
- [11] Leahy S, Toomey C, McCreesh K, O’Neill C, Jakeman P. Ultrasound measurement of subcutaneous adipose tissue thickness accurately predicts total and segmental body fat of young adults. *Ultrasound Med Biol*. 2012; 38: 28–34
- [12] Smith-Ryan AE, Fultz SN, Melvin MN, Wingfield HL, Woessner MN. Reproducibility and validity of A-mode ultrasound for body composition measurement and classification in overweight and obese men and women. *PLoS One*. 2014; 9(3): e91750.
- [13] Field A, *Descobrimos a estatística usando o SPSS*. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- [14] Hirakata VN, Camey SA. Análise de concordância entre métodos de bland-altman. *Rev. HCPA*. 2009; 29(3): 261–268.
- [15] De Onis M, Onyango AW, Borghi EW, Siyam A, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull. World Health Organ*.2007; 85(9):660–667.
- [16] Farias JC, Konrad LM, Rabacow FM, Grup S, Araújo VC. Sensibilidade e especificidade de critérios de classificação do índice de massa corporal em adolescentes. *Rev. Saude Publica*. 2009; 43(1):53–59.
- [17] Kim K, Yun SH, Jang MG, Oh QW. Body Fat Percentile Curves for Korean Children and Adolescents: A Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010. *J. Korean Med. Sci*.2013; 28(3):443–449.
- [18] Khadgawat R, Marwaha RK, Tandon N, Mehan N, Upadhyay AD, Sastry A, Bhadra K. Percentage body fat in apparently healthy school children from northern India. *Indian Pediatr*.2013; 50(9):859–66.
- [19] Duz S, Kocak M, Korkusuz F. Evaluation of body composition using three different methods compared to dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur. J. Sport Sci*. 2009; 9(3):181–190.
- [20] Pineau JC, Lalys L, Pellegrini M, Battistini NC. Body Fat Mass Assessment: A Comparison between an Ultrasound-Based Device and a Discovery A Model of DXA. *ISRN Obes*. 2013 1: 462394.
- [21] Pineau JC, Guihard-Costa AM, Bocquet M. Validation of ultrasound techniques applied to body fat measurement. A comparison between ultrasound techniques, air displacement plethysmography and bioelectrical impedance vs. dual-energy X-ray absorptiometry. *Ann. Nutr. Metab*.2007; 51(5): 421–7.
- [22] Midorikawa t, et al. Prediction and validation of total and regional fat mass by B-mode ultrasound in Japanese pre pubertal children. *British Journal of Nutrition*. 2011; 106 (6):944-950.
- [23] Pineau JC, Lalys L, Bocquet M, Guihard-Costa AM, Polak M, Frelut ML, Peres G, Dabbas-Tyan M. Ultrasound measurement of total body fat in obese adolescents. *Ann. Nutr. Metab*.2010 ; 56(1):36–44.