

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 known their efficiency among adolescents. The aim of this study is to 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.

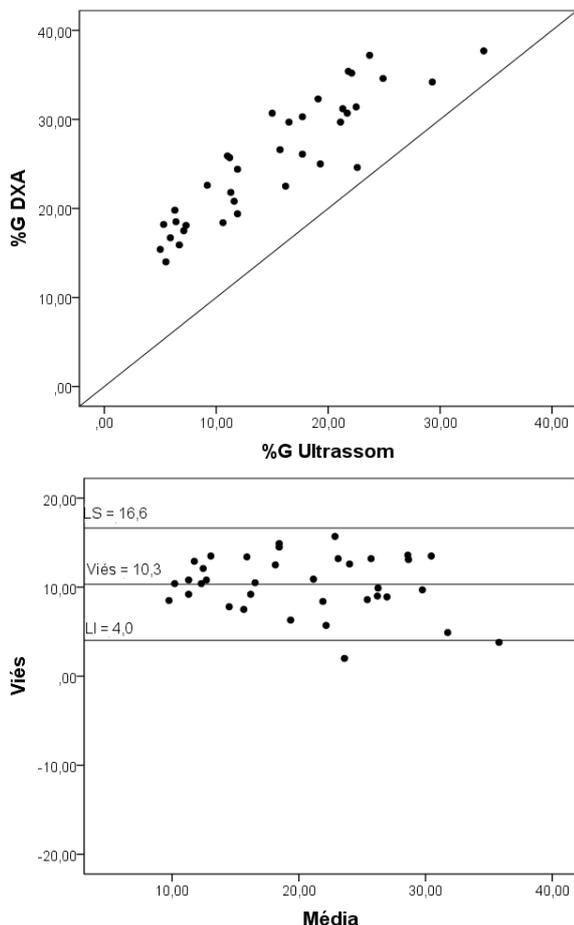


Figura 1: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}.

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.