

Estudo da composição corporal de idosas ativas pelos métodos óxido de deutério e antropométrico

Study of body composition in elderly active women by the anthropometric and deuterium oxide methods

José Ailton Oliveira Carneiro¹
Karla Helena Coelho Vilaça¹
Karina Pfrimer¹
Nereida Kilza Costa Lima¹
Julio Sérgio Marchini¹
Julio Cesar Moriguti¹
Eduardo Ferriolli¹

Resumo – Com o envelhecimento, ocorrem alterações na composição corporal, observando-se uma redução da massa magra (MM) e um aumento progressivo da massa gorda (MG). O objetivo deste estudo foi descrever a composição corporal de mulheres idosas ativas, pelos métodos de antropometria e óxido de deutério e verificar a concordância do método antropométrico com o método óxido de deutério, considerado como referência nesse estudo. Participaram do estudo 22 idosas independentes, com faixa etária entre 65 a 75 anos. O peso corporal foi avaliado usando balança digital e a altura usando um estadiômetro em barra vertical. Para identificar o nível de atividade física foi usado o questionário internacional de atividade física (IPAQ, versão longa). A composição corporal foi avaliada pela antropometria pelas equações de Jackson et al. e Durnin e Womersley e pelo método de óxido de deutério ($^2\text{H}_2\text{O}$). Para análise estatística, usaram-se o coeficiente de concordância de Lin e o gráfico de Bland e Altman. A média de idade foi $69,3 \pm 3,6$ anos, o peso $67,2 \pm 10,6$ Kg, a altura $1,55 \pm 0,04$ m e o índice de massa corporal $27,9 \pm 5,0$ kg/m². Os coeficientes de concordância obtidos pelas equações de Jackson et al. e Durnin e Womersley comparados ao deutério foram: %GC 0,72 e 0,71; MG 0,90 e 0,91; e MM 0,46 e 0,57. As equações utilizadas neste estudo apresentaram boa concordância com o deutério, sendo que, a equação de Durnin e Womersley apresentou melhores resultados para avaliar a composição corporal de idosas ativas.

Palavras-chave: Antropometria; Composição corporal; Deutério; Idoso.

Abstract – Aging is accompanied by changes in body composition, including a decrease the free fat mass (FFM) and a progressive increase in the body fat (FM). The objective this study was to report the body composition in elderly active women, using the anthropometric and deuterium oxide methods, and to analyze the concordance between them, the last one being considered the gold standard. Twenty two non-dependent elderly women aging 65-75 years old were evaluated. Body weight was assessed using a digital scale (Filizola) and height was measured with a vertical bar stadiometer. The level of physical activity was evaluated using the international physical activity questionnaire (IPAQ-long version). Body composition was assessed by anthropometry, using the equations of Jackson et al. and Durnin and Womersley, and by the deuterium oxide ($^2\text{H}_2\text{O}$). Statistical analysis was done using the Lin concordance correlation coefficient and the Bland and Altman graphs. Mean age was 69.3 ± 3.6 years, weight 67.2 ± 10.6 kg, height 1.55 ± 0.04 m and body mass index 27.9 ± 5.0 kg/m². The concordance correlation coefficient obtained by the equations of Jackson et al. and Durnin and Womersley, compared with the deuterium were: %FM 0.72 and 0.71; FM 0.90 and 0.91; and FFM 0.46 and 0.57. The equations used in this study showed good concordance between the anthropometry and deuterium, but the equation of Durnin and Womersley showed better results in the assessment of body composition in elderly active women.

Key words: Anthropometry; Body composition; Deuterium, Elderly.

1 Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Departamento Clínica Médica. Ribeirão Preto, SP, Brasil

Recebido em 19/11/11
Revisado em 08/05/12
Aprovado em 10/06/12



Licença
Creative Commons

INTRODUÇÃO

A avaliação da composição corporal em idosos torna-se cada vez mais importante, pois é sabido que o excesso de gordura corporal desencadeia efeitos negativos no desenvolvimento de doenças como as cardiovasculares, obesidade, câncer, entre outras. Assim, a quantificação acurada da gordura corporal em idosos é importante para que programas de intervenções direcionados à adequação entre os compartimentos corporais sejam estabelecidos¹.

Com o envelhecimento, ocorrem alterações corporais que podem interferir no estado nutricional do idoso. São observados o aumento progressivo da massa gorda (MG), a redução da massa corporal magra (MM), da quantidade de minerais e na proporção entre água intra e extracelular². Além disso, mudanças tróficas da pele e as dificuldades em avaliar pacientes restritos ao leito são fatores responsáveis por afetar a precisão das medidas antropométricas em idosos.

A antropometria é um dos métodos mais utilizados para avaliar a composição corporal em estudos populacionais devido ao seu baixo custo operacional e da relativa simplicidade de utilização, em relação aos outros métodos de avaliação³. As medidas de dobras cutâneas (DC) podem estimar a gordura subcutânea por meio da avaliação em determinados locais do corpo de acordo com protocolos escolhidos para análise da densidade corporal. No entanto, algumas dificuldades como a possível redistribuição da gordura subcutânea, seleção adequada da equação e a técnica de mensuração são questões importantes nessa medida e que podem limitar a sua acurácia nos indivíduos idosos⁴.

A diluição de óxido de deutério ($^2\text{H}_2\text{O}$) é outro método usado para avaliar a composição corporal em diferentes grupos. Este se baseia na ingestão de uma dose conhecida de óxido de deutério pelos voluntários e na determinação, por espectrometria de massa, do enriquecimento por deutério de uma amostra de água corpórea (saliva, urina ou sangue), antes (que é considerada a amostra basal) – e algumas horas após a ingestão da dose de deutério. A água enriquecida por deutério se distribui por todo o corpo e se equilibra com a água corpórea, entrando o enriquecimento em fase de platô. Pela diferença de enriquecimento antes e após a ingestão da dose, determina-se a água corpórea total com precisão⁵. A determinação da composição corporal, por este método, se baseia no princípio da constante de hidratação da massa magra, que afirma que, em mamíferos, 73,2% da massa magra corpórea é composta por água⁶. Dessa forma, pela quantificação da água corpórea pode-se estimar a MM.

O óxido de deutério é um método considerado altamente acurado para determinação da MM e MG corpórea⁷. No entanto, é pouco disponível e apresenta custo elevado, por envolver métodos sofisticados de análise, como o espectrômetro de massa.

A atividade física é um importante preditor de funcionalidade em idosos^{8,9}. Indivíduos com maior nível de atividade física, têm maiores

desempenhos nas suas atividades funcionais do dia-a-dia, em relação aos sedentários.

Sabendo da importância de analisar o estado nutricional, especialmente da população idosa ativa e devido à escassez de equações antropométricas específicas para esta população, este estudo se propôs a descrever o percentual de gordura corporal (%GC), a massa magra (MM) e a massa gorda (MG) de mulheres idosas ativas, pelos métodos de antropometria e óxido de deutério, e verificar a concordância entre os métodos antropométrico (pelas equações de Jackson et al. e Durnin e Womersley) e o óxido de deutério.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sujeitos da Pesquisa

A amostra do estudo foi de conveniência, composta por 22 voluntárias independentes, com idade entre 65 a 75 anos, integrantes do cadastro do Programa de Saúde da Família vinculados à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, FMRP-USP. As idosas foram consideradas fisicamente ativas segundo o questionário internacional de atividade física (IPAQ, versão longa)¹⁰ e pelo autorrelato foi possível constatar que as atividades eram realizadas com uma frequência de duas a três vezes por semana, com uma hora de duração nos programas de integração comunitária (PIC) de Ribeirão Preto-SP.

Foram excluídas do estudo voluntárias com dificuldades de locomoção, sedentárias, amputadas, que utilizavam órteses ou próteses, que apresentavam alteração músculo-esquelética, perda localizada de força ou sequela de acidente cerebrovascular.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Processo HCRP 244/2008). As voluntárias foram informadas dos métodos envolvidos e participaram da pesquisa após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido.

Avaliação antropométrica

Para avaliação do peso corporal, foi utilizada uma balança digital (marca Filizola ID 500, São Paulo, Brasil) com variação de 0,1 kg, com o indivíduo vestindo roupas leves e descalço. A estatura corporal foi medida utilizando estadiômetro em barra vertical, inextensível, graduada a cada 0,5 cm.

As DC foram mensuradas pelo mesmo pesquisador com um compasso (marca Lange, Santa Cruz, Califórnia) com precisão de 0,1 mm, no lado direito do corpo, em cinco locais: bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaca e coxa, segundo a padronização de Lohman et al.¹¹. Foram realizadas três medidas para cada dobra e a média dos valores utilizada para os cálculos. A densidade corporal foi obtida por meio de duas equações de predição:

1) Equação de Jackson et al.¹²,

Densidade corporal (DC) (g/ml) = 1,0904921 - 0,0009929 (S 3 dobras*) + 0,0000023 (S 3 dobras*)² - 0,0001392 (idade); *dobras cutâneas (tríceps + suprailíaca + coxa).

2) Equação de Durnin e Womersley¹³,

Densidade corporal (DC) (g/ml) = 1,1339 - 0,0645 (log.S 4 dobras**);

**dobras cutâneas (tríceps + bíceps + subescapular + suprailíaca).

O percentual de gordura corporal (%GC), nas duas equações, foi obtido usando a equação de Siri¹⁴: %GC = (495/DC) - 450.

Óxido de deutério

Para a avaliação da composição corporal pelo método de óxido de deutério, foi solicitado que as voluntárias permanecessem em jejum por um período de 8 horas (durante a noite). Após, cada voluntária recebeu 1 mL/kg de óxido de deutério (99,9% óxido de deutério, *Cambridge Isotope, EUA*) diluído a 7%, seguido por 50 mL de água natural, para a completa ingestão do deutério e para a lavagem da boca. Foram colhidas amostras de saliva antes da ingestão da dose e três horas após a ingestão. As amostras foram armazenadas a -10 °C até a análise.

O enriquecimento por deutério das amostras de saliva foi determinado por espectrometria de massa de razão isotrópica IRMS (*Europe Scientific Hydra System*, Cheshire, Reino Unido), após equilíbrio com hidrogênio 100% pelo método do catalisador de platina em alumínio. A composição corporal foi determinada de acordo com o protocolo Schoeller et al.¹⁵.

Análise estatística

Os dados são apresentados como média ± desvio-padrão (DP). Para atingir o objetivo apresentado, foi proposto o coeficiente de Lin¹⁶. Este índice avalia a reprodutibilidade de medidas, método ou instrumento. A reprodutibilidade de medidas diz respeito ao grau de similaridade que pares de medidas têm entre si. O coeficiente de Lin pode variar entre -1 e 1, e mede o grau de concordância entre duas medidas, sendo que, quanto mais próximo de 1 melhor é a concordância entre os métodos. Também foi usado o teste de Bland e Altman para verificar a concordância dos diferentes métodos e equações comparadas entre si por meio de gráficos. Para classificar o grau de concordância, foram utilizadas as categorizações propostas por Landis e Koch¹⁷. Para todas as análises, foi usado o programa estatístico SAS/STAT (Versão 9, *Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.*, 2002-2003).

RESULTADOS

Participaram do presente estudo, 22 idosas com idade superior a 65 anos. As características da amostra estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Características físicas da amostra estudada.

Variáveis	Média ± DP	Extensão
Idade (anos)	69,3 ± 3,6	65 - 78
Peso (Kg)	67,2 ± 10,6	47,0 - 82,5
Altura (m)	1,55 ± 0,04	1,46 - 1,64
IMC (Kg/m ²)	27,9 ± 5,0	20,9 - 37,2

IMC: Índice de massa corpórea, DP: Desvio padrão

Na tabela 2, estão os valores da %GC, MG e MM estimados pela diluição de deutério e pelas equações de Durnin e Wormersley¹³ e Jackson et al.¹². Nesta tabela, observa-se uma aproximação das médias entre os dados provenientes da equação de Durnin e Wormersley¹³ com os dados estimados pelo método deutério.

Tabela 2. Percentual de gordura, massa gorda e massa magra estimado pelos diferentes métodos. Os valores estão expressos como média (M) e desvio-padrão (DP).

Método	%GC	MG (Kg)	MM (Kg)
Deutério	42,4 ± 7,9	29,2 ± 9,3	37,9 ± 3,0
Durnin e Wormersley ¹³	40,7 ± 4,3	27,7 ± 6,9	39,4 ± 4,0
Jackson et al. ¹²	38,7 ± 6,4	26,6 ± 8,0	40,5 ± 3,5

%GC = percentual de gordura corporal; MG = massa gorda; MM = massa magra; M ± DP = média mais ou menos desvio padrão.

Os coeficientes de concordância da equação de Durnin e Wormersley¹³ versus deutério, apresentaram uma pequena superioridade em relação aos coeficientes de concordância da equação Jackson et al.¹² versus deutério, como apresentado na tabela 3. Ainda, observa-se que o intervalo de confiança foi melhor quando comparado à equação de Durnin e Wormersley¹³ versus deutério para todas as variáveis.

Tabela 3. Coeficiente de concordância entre os métodos deutério e antropométrico.

Variável	Método	Coeficiente	IC (95%)
	Deutério vs Durnin	0,71	0,52 - 0,83
% GC	Deutério vs Jackson	0,72	0,49 - 0,86
	Deutério vs Durnin	0,91	0,83 - 0,95
MG (Kg)	Deutério vs Jackson	0,90	0,79 - 0,95
	Deutério vs Durnin	0,57	0,24 - 0,78
MM (Kg)	Deutério vs Jackson	0,46	0,15 - 0,69

%GC: percentual de gordura corporal; MG: massa gorda; MM: massa magra.

Na figura 1, os gráficos de Bland e Altman confirmam os resultados obtidos na tabela 3, apresentando melhores concordâncias na avaliação da %GC, MG e MM obtida pela equação de Durnin e Wormersley¹³ versus deutério.

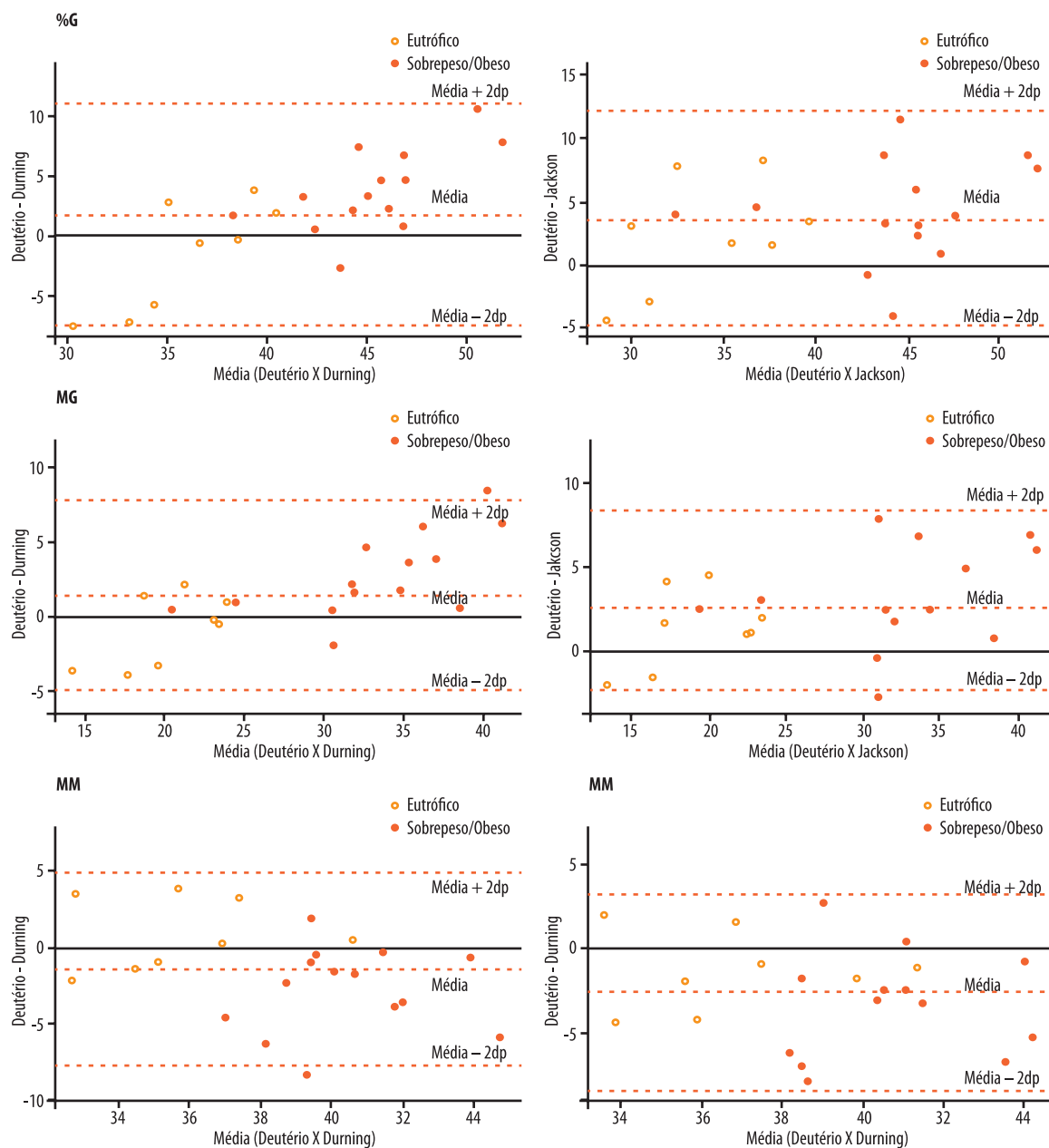


Figura 1. Comparação do %GC, MG e MM entre os métodos de deutério e antropométrico (equações de Durnin e Womersley¹³ e Jackson et al.¹²).

DISCUSSÃO

Devido à escassez de equações antropométricas específicas para a população idosa ativa, este estudo objetivou descrever a composição corporal de idosas fisicamente ativas pelos métodos de óxido de deutério e antropométrico, utilizando a equação de Jackson et al.¹² e a equação de Durnin e Womersley¹³, adicionalmente, verificar a concordância entre esses métodos.

Alguns métodos mais sofisticados para estimar a composição corporal, a exemplo da absorciometria por dupla emissão de raios X¹⁸ e do óxido de deutério⁷, muitas vezes são inviáveis para estudo de campo devido ao seu alto custo e da necessidade de pessoas especializadas para sua análise. O método

antropométrico ainda é o mais usado pela sua facilidade e economia. No entanto, para o emprego desta técnica também são necessários profissionais especializados para que haja reprodutibilidade e confiabilidade dos dados^{1,19,20}.

No presente estudo, observou-se que as equações utilizadas apresentaram de forte a moderada concordância com o deutério, corroborando estudos encontrados na literatura que avaliaram populações distintas do presente estudo, como adultos chineses²¹ e mulheres no período pós-menopausal²². No trabalho de Yao et al.²¹, os autores mostraram boa concordância entre o método de óxido de deutério e o método antropométrico, utilizando as equações de Durnin e Wormersley¹³ em uma população de 71 adultos chineses com idade entre 35 a 49 anos.

Em relação aos métodos utilizados para avaliar a composição corporal, os valores obtidos pelas dobras cutâneas, principalmente, pela equação de Durnin e Wormersley¹³, foram mais concordantes com o método de deutério, em comparação com a equação de Jackson et al.¹². Estudo anterior apresentou forte concordância entre a antropometria, pela equação de Durnin e Wormersley¹³ e o método DXA², que é considerado um método acurado para estimativa de composição corporal em diferentes populações^{23,24}.

A equação de Durnin e Wormersley¹³ apresentou ligeira superioridade na estimativa da composição corporal em comparação com a equação de Jackson et al.¹², talvez devido ao fato de que a população selecionada para validar esta equação foi composta também por mulheres idosas e levou em consideração as modificações fisiológicas do processo de envelhecimento. No estudo de validação, o método de pesagem hidrostática foi utilizado como padrão-ouro, participando do estudo 209 homens e 272 mulheres, com idade entre 16 e 72 anos¹³. A equação de Jackson foi validada em uma pesquisa, na qual se avaliou a composição corporal de 331 voluntárias caucasianas, do sexo feminino, com faixa etária entre 18 e 55 anos, portanto, sem a participação da população idosa¹².

O método antropométrico estima a composição corporal por meio de medidas de massa corporal, estatura, perímetros corporais e espessura de dobras cutâneas e alguns modelos utilizam a idade a fim de acompanhar os efeitos do envelhecimento²⁵. Para avaliação da composição corporal, existem equações genéricas que podem ser utilizadas em diferentes faixas etárias e sexo, e equações específicas para a população idosa^{5,12,13}. As equações utilizadas no presente estudo são genéricas, sendo que a equação de Jackson et al.¹², acrescenta o fator idade para estimativa das alterações na gordura corporal e densidade óssea, esse fato pode justificar a concordância moderada entre as variáveis analisadas no presente estudo.

Atualmente, são utilizados diferentes métodos e equações para estimar a composição corporal²⁶⁻²⁸, no entanto, uma das grandes dificuldades dos pesquisadores da área do envelhecimento é a escolha do método que avalia a composição corporal de forma simples, prática, rápida e fidedigna²⁹. A antropometria ainda é considerada um método prático e pouco oneroso, porém a dificuldade reside, ainda, na escolha da melhor equação³⁰ e também na necessidade de experiência do avaliador na medida das pregas cutâneas.

Neste trabalho, as medidas antropométricas foram realizadas por um profissional experiente, e acredita-se que esse tenha sido um fator importante na obtenção dos resultados concordantes entre os valores estimados pela antropometria e o deutério.

Com base nos achados da presente pesquisa, pode-se inferir que a equação de Durnin e Wormersley¹³ mostrou-se superior para avaliar a composição corporal de idosas ativas, uma vez que os valores de composição corporal apresentaram boa concordância com o deutério.

É importante ressaltar que a amostra estudada não foi representativa da população idosa por se tratar apenas de idosas ativas, além disso, os métodos utilizados são alguns dos disponíveis para avaliação da composição corporal. Fundamentado nessa afirmação, resalta-se a necessidade de que mais estudos sobre a avaliação da composição corporal em amostra representativa da população idosa sejam realizados, para que, dessa forma, possam ser estabelecidos valores de referência que levem em conta as modificações inerentes ao envelhecimento.

CONCLUSÃO

O método antropométrico mostrou-se adequado para avaliar a composição corporal de idosas ativas em comparação ao método de óxido de deutério, sendo que a equação de Durnin e Wormersley, foi superior à equação de Jackson et al. para avaliar a composição corporal da amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aniteli TM, Florindo AA, Pereira RMR, Martini LA. Desenvolvimento de equação para estimativa da gordura corporal de mulheres idosas com osteoporose e osteopenia através da espessura de dobras cutâneas tendo como referência absorciometria por dupla emissão de raios X. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:366-70.
2. Barbosa AR, Santarém JM, Jacob Filho W, Meirelles ES, Marucci MFN. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arch Latinoam Nutr* 2001;51:49-56.
3. Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins JCB. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *Arch Latinoam Nutr* 2007;57:327-34.
4. Albala C, Yanes M, Salazar G, Vio F. Body composition in the elderly: total body water and anthropometry. *Nutr Res* 1994;14:1797-09.
5. Schoeller DA, Vansanten E, Petersen DW, Dietz J, Jaspan J, Klein PD. Total body water measurements in humans with ¹⁸O and ²H labeled water. *Am J Clin Nutr* 1980;33: 2686-93.
6. Pace N, Rathbun EN. The body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content. *J Biol Chem* 1945;15:685-91.
7. Pfrimer K, Moriguti JC, Lima NKC, Marchini JS, Ferriolli E. Bioelectrical impedance with different equations versus deuterium oxide dilution method for the inference of body composition in healthy older persons. *J Nutr Health Aging* 2012; 6:124-27.
8. Haveman-Nies A, De Groot LC, Van SWA. Relation of dietary quality, physical activity, and smoking habits to 10-year changes in health status in older Europeans in the SENECA Study. *Am J Public Health* 2003;93:318-23.

9. Visser M, Simonsick EM, Colbert LH, Brach J, Rubin SM, Kritchevsky SB, et al. Type and intensity of activity and risk of mobility limitation: The mediating role of muscle parameters. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:762-70.
10. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2001;6:5-18.
11. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois, Human Kinetics, Inc, 1988.
12. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980;13:175-82.
13. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974;32:77-92.
14. Siri WE. The gross composition of the body. *Advance in Biological and Medical Physics* 1956;4:239-80.
15. Schoeller DA. Mass spectrometry calculations. *J Clin Pharmacol* 1986;26:396-99.
16. LIN, LI. A Concordance Correlation Coefficient to Evaluate Reproducibility. *Biometrics* 1989;45:255-68.
17. Landis RJ, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.
18. Davidson LE, Wang J, Thornton JC, Kaleem Z, Silva-Palacios F, Pierson RN, et al. Predicting fat percent by skinfolds in racial groups: Durnin and Womersley revisited. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43: 542-49.
19. Guedes DP, Rechenchosky L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10:1-7.
20. Reilly JJ, Gerasimidis K, Papatheoou N, Sherriff A, Carmichael A, Ness AR, et al. Validation of dual-energy x-ray absorptiometry and foot-foot impedance against deuterium dilution measures of fatness in children. *Int J Pediatr Obes* 2010;5:111-15.
21. Yao M, Roberts SB, Ma G, Pan H, McCrory MA. Field Methods for composition Assessment are valid in Healthy Chinese Adults. *J Nutr* 2002;132:310-17.
22. Amahon AK, Flynn MG, Iglay HB, Stewart LK, Johnson CA, Mcfarlin BK, et al. Measurement of body composition changes with Weight loss in postmenopausal women: comparison of methods. *J Nutr Health Aging* 2007;11:203-13.
23. LaForgia J, Dollman J, Dale MJ, Withers RT, Hill AM. Validation of DXA body composition estimates in obese men and women. *Obesity* 2009;17:821-26.
24. Fett WCR, Fett C, Paula FJA, Marchini JS, Moriguti JC, Campos D, et al. Avaliação da composição corporal de idosas diabéticas tipo 2: antropometria versus absorciometria de raios-X de dupla varredura. *Rev Nutr* 2010; 23: 695-702.
25. Petroski EL, Pires-Neto CS. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em mulheres. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 1995;1:65-73.
26. Rezende APC, Rosado LEFPL, Priore SE, Franceschini SCC. Aplicabilidade de equações na avaliação da composição corporal da população brasileira. *Rev Nutr* 2006; 19:357-67.
27. Thomas JR, Nelson JK. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto alegre: Artmed, 2002.
28. Pellico LG, Henche SA. Body composition: Evaluation methods. *Eur J Anat* 2005;9(2):117-24.
29. Rech CR, Santos DL, Silva JCN. Desenvolvimento e validação de equações antropométricas para predição da gordura corporal em mulheres entre 50 e 75 anos de idade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8:05-13.
30. Rech RC, Lima LRA, Cordeiro BA, Petroski EL, Vasconcelos FAG. Validade de equações antropométricas para a estimativa da gordura corporal em idosos do sul do Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12:1-7.

Endereço para correspondência

José Ailton Oliveira Carneiro
 Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
 Universidade de São Paulo, Av. dos Bandeirantes 3900, Monte Alegre.
 CEP: 14040-900 Ribeirão Preto. SP.
 Brasil
 E-mail: hitoef@usp.br