

Avaliação da porcentagem de gordura corporal em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral por diferentes métodos: estudo de caso

Evaluation of body fat percentage in individual with bilateral transfemoral amputation by different methods: case study

Jaqueline Nery Vieira de Carvalho¹, Noemia Tamashiro Uezato², Rosana Aparecida de Freitas Lopes²

RESUMO

A amputação predispõe a um risco de alterações na composição corporal, condição que interfere no equilíbrio no uso da prótese, aumenta o cansaço físico e tem como consequência menor rendimento nas terapias físicas. Nesse sentido, é fundamental eleger o método mais apropriado para avaliar a composição corporal. **Objetivo:** Avaliar a porcentagem de gordura corporal em um indivíduo com amputação transfemoral por diferentes métodos. **Método:** Trata-se de um estudo de caso de caráter clínico retrospectivo com um participante do sexo masculino, idade 67 anos com amputação transfemoral bilateral por insuficiência vascular, atendido pelo Serviço de Nutrição do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - IMREA HCFMUSP. Utilizou-se o somatório das dobras cutâneas, absorciometria de raio-X de dupla energia (DXA) e análise de impedância bioelétrica (IB). **Resultados:** Os dados antropométricos apontaram porcentagem de gordura corporal de 34,3%, a IB 33% e o DXA revelou 37%. **Conclusão:** Para este caso, sugere-se que na inviabilidade de avaliar a porcentagem de gordura corporal em indivíduos com amputação com o DXA, o somatório das dobras é o método elegível. Estudos futuros são imprescindíveis a fim de estabelecer o método adequado para avaliação da composição corporal de pessoas com amputações bilaterais de membros inferiores, tendo em vista que este resultado contribui para o melhor desfecho clínico de pacientes em processo de reabilitação.

Palavras-chave: Amputação, Composição Corporal, Antropometria, Impedância Elétrica, Absorciometria de Fóton

ABSTRACT

Amputations increase the risk of changes in body composition, a condition that interferes with balance when wearing prosthetics limbs, increases physical tiredness and results in lower performance in physical therapy. As such, it is essential to choose the most appropriate method for assessing body composition. **Objective:** To evaluate a percentage of body fat of an individual with amputation by different methods and compare the results. **Method:** This is a retrospective case study of a male amputee, aged 67 years, with bilateral transfemoral amputations due to vascular conditions, who attended treatment at the Nutrition Services of the Physical and Rehabilitation Medicine Institute of the University of São Paulo Medical School General Hospital, Brazil. The study used the sum of skinfold thickness, dual energy X-ray absorptiometry (DXA), and bioelectrical impedance analysis (BIA). **Results:** Anthropometric data showed a percentage of body fat of 34, 3%, BIA indicated 33%, and DXA revealed 37%. **Conclusion:** In this case, we suggest that, if it is unfeasible to use DXA to assess the body composition of amputees, skinfold thickness is the most recommended method. Future studies are essential in order to establish the appropriate method for assessing body composition of people with bilateral lower limb amputations, as it contributes to better clinical outcomes of amputee patients undergoing rehabilitation treatment.

Keywords: Amputation, Body Composition, Anthropometry, Electric Impedance, Absorptiometry, Photon

¹ Nutricionista Residente, Instituto de Medicina Física e Reabilitação, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

² Nutricionista, Instituto de Medicina Física e Reabilitação, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Correspondência

Rosana Aparecida de Freitas Lopes

E-mail: rosana.freitas@hc.fm.usp.br

Submetido: 2 Dezembro 2019.

Aceito: 9 Janeiro 2020.

Como Citar

Carvalho JNV, Uezato NT, Lopes RAF. Avaliação da porcentagem de gordura corporal em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral por diferentes métodos: estudo de caso. Acta Fisiatr. 2019;26(2):115-118.

DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v26i2a165583



©2019 by Acta Fisiátrica
Este trabalho está licenciado com uma licença
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

INTRODUÇÃO

A amputação de membros inferiores é uma condição que interfere na saúde e a qualidade de vida do indivíduo, a intensidade depende de uma série de fatores, psicológicos, sociais, comorbidades, nível de atividade física e padrões alimentares inadequados.¹

Os hábitos alimentares afetados pela amputação representam um risco elevado de ganho ponderal,¹ essa condição resulta em alteração na composição corporal, com consequente aumento da porcentagem de gordura, situação que acarreta um risco a doenças, interfere no equilíbrio no uso da prótese, aumenta o cansaço físico e tem como consequência menor rendimento nas terapias físicas.

Deste modo, para avaliar a composição corporal, são utilizados desde simples medidas indiretas a medidas volumétricas diretas mais sofisticadas. Os mais comumente usados incluem antropometria, absorciometria de raio-X de dupla energia (DXA), pletismografia de deslocamento de ar e análise de impedância bioelétrica (IB).²

As medidas antropométricas são simples, rápidas, não invasivas e de baixo custo, as dobras cutâneas fornecem informações sobre os estoques de gordura e músculo, entretanto, a realização exige habilidades técnicas.²

A impedância bioelétrica (IB) mede a passagem de uma corrente elétrica de baixa intensidade através do corpo por série de frequências. Fornece estimativa sobre gordura corporal, massa livre de gordura (MLG) e água corporal total (ACT), valores de resistência (R), reatância (Xc) e ângulo de fase (ϕ). É um método simples, portátil, rápido, seguro, não invasivo, com custo relativamente baixo e mínimo esforço do participante. Para a estimativa são necessárias equações específicas para populações a ser aplicada.^{2,3}

Considerado padrão-ouro na avaliação da composição corporal em nível molecular, o DXA consiste na transmissão de raios-X em níveis diferentes de energia, alto e baixo. Durante a passagem pelos tecidos as energias são atenuadas, influenciadas pela intensidade da energia e pela densidade e espessura dos tecidos humanos. Materiais de baixa densidade (tecidos moles) permitem que mais energia atravessem e atenuam o feixe de raios-X em materiais de alta densidade, como o osso. O DXA é seguro, expõe a baixa dose de radiação e exige pouca cooperação do avaliado, entretanto necessita de um técnico treinado para a execução da digitalização.⁴

Ao considerar aspectos positivos e limitações de cada método e questionamentos sobre a necessidade de habilidade do antropometrista ou fórmulas preditivas específicas para a população da IB, sendo que as mesmas não foram encontradas para amputados na literatura, o presente estudo propõe comparar os resultados da aplicação de diferentes métodos de avaliação da composição corporal em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral de membros inferiores.

A identificação do método mais fidedigno para esta população é imprescindível para o acompanhamento nutricional, garantir melhor desfecho clínico e faz-se necessário para o desenvolvimento de pesquisas futuras que visem validação de protocolos específicos para esse segmento da população.

OBJETIVO

Avaliar a porcentagem de gordura corporal de um indivíduo com amputação transfemoral bilateral por diferentes métodos.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caso de caráter clínico retrospectivo, realizado no Serviço de Nutrição do Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – IMREA HCFMUSP. A amostra foi composta por um participante do sexo masculino, idade 67 anos, com amputação transfemoral bilateral por insuficiência vascular, atendido

em um regime de internação no IMREA HCFMUSP. Como comorbidades apresentava hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e diabetes mellitus.

Avaliações

Os métodos de avaliação da composição corporal aplicados foram o somatório das dobras cutâneas, absorciometria de raio-X de dupla energia (DXA) e análise de impedância bioelétrica (IB), realizados no início do programa de internação de 6 semanas.

A avaliação antropométrica foi realizada observando-se as normas de padronização segundo as técnicas propostas por Lohman et al.⁵ Foram coletados peso, altura, circunferência braquial, circunferência muscular braquial, dobra cutânea bicipital (DCB), dobra cutânea tricipital (DCT), dobra cutânea supra ilíaca (DCSI) e dobra cutânea subescapular (DCSE).

Na aferição do peso⁵ o paciente permaneceu em cadeira de rodas, sem o uso de órteses, próteses, objetos em bolsos e trajando apenas o uniforme da instituição. Foi utilizada a balança plataforma digital para cadeirantes de marca comercial Micheletti®, com capacidade de 100 g a 300 kg e calibrada semestralmente. Em seguida, foi realizada a transferência manual, para a pesagem da cadeira de rodas e subtração do peso total.

A estatura foi medida por dois métodos, estatura atual aferida em decúbito dorsal com estadiômetro e pela envergadura (medida da extensão dos braços). A estatura atual foi utilizada no DXA e para compor a fórmula da IB e a envergadura para cálculo da estatura corrigida com a correção dos membros ausentes.^{5,6}

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da fórmula de Quetelet (peso atual em quilogramas/altura² em metros) adaptado por Osterkamp.⁶ O valor do IMC foi classificado de acordo com os pontos de corte para as populações idosas determinada pela Organização Pan-Americana de Saúde.⁷

Dobras Cutâneas

Para as dobras cutâneas, utilizou-se o adipômetro da marca Lange, com terminais móveis que se adaptam a dobra cutânea, em uma escala de 0 a 60 mm, com resolução de 1mm.

Foram realizadas medidas em triplicata das dobras cutâneas DCB, DCT, DCSI e DCSE.⁵ O percentual de gordura corporal foi estimado por meio do somatório das quatro dobras⁸ e valor obtido comparado ao padrão de referência.⁵

Impedância bioelétrica (IB)

Os valores obtidos para análise da IB foram de massa gorda, massa magra e água corporal em porcentagem e litros, TBW, resistência e reatância, utilizando o aparelho tetrapolar (Bioimpedância Biodynamics Modelo 310e®).

Os procedimentos para a realização do exame foram realizados conforme manual de instruções do fabricante.⁹ Obteve-se a classificação por Lohman et al.⁵

Absorciometria de raio-X de dupla energia (DXA)

As medidas por DXA (modelo Lunar DPX NT+152022) foi realizada em "scan" de corpo inteiro, por um técnico experiente e com treinamento prévio nos procedimentos necessários em relação ao preparo para o exame, posicionamento adequado e temperatura controlada da sala.⁴

RESULTADOS

Verificou-se 0,90 m de estatura atual. A aferição estimada pela envergadura foi de 1,64m. Foi considerado 25,25% de amputação em

membros inferiores e com a correção dos membros ausentes obteve-se 2,01m de estatura corrigida.⁶

Em relação ao peso corporal, obteve-se o valor de 52,3 kg. O IMC com a estatura real (0,90m) obtém-se o valor de 64,56 Kg/m² parâmetro não condizente a classificação de IMC atual e exame clínico observado.

Utilizando a estatura estimada (1,64m) com a correção dos membros ausentes, o IMC corrigido é de 26,01 Kg/m² e a classificação do estado nutricional deste caso é Eutrofia.⁷ Os valores descritivos da antropometria são apresentados na Tabela 1. Os resultados apresentaram percentual de gordura corporal elevado, com risco de doenças associadas a obesidade.⁵

Tabela 1. Dados obtidos da antropometria em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral em um programa de reabilitação

Antropometria	Medidas	Classificação
Circunferência do braço (cm)	32	P75 - P90 - Pré obesidade
Circunferência muscular do braço (cm)	26,59	P25 - P50 - Eutrofia
Dobra cutânea do bíceps (mm)	9	
Dobra cutânea do tríceps (mm)	22	
Dobra cutânea supra ilíaca (mm)	23	P90 - P95 - Pré obesidade
Dobra cutânea subescapular (mm)	28	
Somatório das dobras (mm)	82	Risco de doenças associadas à obesidade
Gordura corporal (%)	34,3	

A Tabela 2, apresenta os valores descritivos da IB. O indivíduo apresentou risco de doenças relacionadas e obesidade⁵ devido excesso de gordura corporal, entretanto em menor percentual que o somatório das dobras. Observou-se o nível de hidratação (TBW) e reatância abaixo dos parâmetros recomendados, entre 69% a 75% e inferior a 50 ohms, respectivamente.⁹

Tabela 2. Dados obtidos da impedância bioelétrica em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral em um programa de reabilitação

Variáveis da impedância elétrica	Medidas
Massa gorda (Kg)	17,3
Gordura (%)	33
Massa magra (kg)	35
Massa magra (%)	66,54
Água corporal total (litros)	22,4
TBW	64
Resistência (ohms)	318
Reatância (ohms)	38

A Tabela 3, apresenta os valores descritivos do DXA. Os resultados revelaram um percentual de gordura corporal mais elevado do que somatório das dobras cutâneas ou IB.

Tabela 3. Dados obtidos da absorciometria de raio-X de dupla energia em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral em um programa de reabilitação

Variáveis DXA	Medidas
Massa gorda (Kg)	19,18
Gordura (%)	37
Massa magra (kg)	32,73
Massa magra (%)	62,94

DISCUSSÃO

O presente estudo comparou três métodos de avaliação da composição corporal não invasivo em um indivíduo com amputação transfemoral bilateral. É indiscutível a relevância da identificação do método mais confiável e adequado para o perfil dessa população.¹⁰

Até o momento, poucos estudos aplicaram os métodos em indivíduos com amputação, e, entre as evidências encontradas, observou-se que a antropometria é o método mais utilizado, em seguida o DXA,¹⁰ demonstrando escassez de artigos com aplicação do método da IB.

Em estudo, Goosey-Tolfrey et al.¹¹ realizou uma comparação de métodos para estimativa da composição corporal em atletas com cadeira de rodas. Foram aplicados os métodos de pletismografia de deslocamento de ar, DXA, IB e antropometria em uma amostra de

trinta indivíduos, com diagnósticos de amputação de membros inferiores, lesão medular, displasia diastrófica e lesão no quadril.

A pletismografia de deslocamento de ar e a IB superestimaram sistematicamente a massa livre de gordura e subestimaram a gordura corporal. As dobras cutâneas também subestimaram a gordura corporal. Os resultados corroboram com o presente estudo apontando um percentual de gordura corporal subestimado nos métodos de dobras cutâneas e IB em comparação com o referencial do DXA.¹¹

Um dos fatores que podem atribuir uma chance de variação no percentual de gordura aferido por meio dobras cutâneas consiste na distribuição da gordura corporal. Um dos principais depósitos de gordura no corpo humano está localizado no subcutâneo e evidências sustentam a noção de que a soma de várias dobras cutâneas é uma boa medida para estimar a gordura corporal total. No entanto, existem vários outros depósitos de gordura em adição à gordura subcutânea, incluindo a gordura intramuscular, ao redor dos órgãos e lipídios essenciais presentes na medula óssea e sistema nervoso central.¹²

Ao analisar a composição corporal de uma amostra de setenta atletas paraolímpicos, Lemos et al.¹³ utilizou como método de referência a pletismografia de deslocamento de ar em comparativo com as dobras cutâneas. Não houve diferenças significativas entre os valores para porcentagem de gordura corporal entre os dois métodos.¹³ No presente estudo, em comparativo com o DXA, as dobras cutâneas apresentaram uma diferença de percentual de gordura corporal inferior em relação ao método de IB.

Segundo Yamada et al.¹⁴ a expansão da água em compartimentos extracelulares em relação aos intracelulares ou água total do corpo (TBW) é percebido com o envelhecimento. O estudo ressalta que efeitos de distribuição de água e possibilidade de edema podem influenciar a estimativa da IB. Este estudo apresentou o volume de hidratação (TBW) e reatância em não conformidade com os parâmetros estabelecidos pelo fabricante da IB.⁹

Considerando o nível de hidratação comprometido, tem probabilidade de a estimativa apresentar oscilações e subestimar ou superestimar os componentes corporais.

Ademais, mostra-se importante enfatizar a ausência de fórmulas de predição para indivíduos com amputação na IB, tal limitação representa outra justificativa plausível para as variações detectadas no percentual de gordura corporal.

Outro aspecto importante acerca da impedância bioelétrica em amputados bilaterais consiste na localização anatômica para a colocação dos eletrodos, considerando que os modelos foram desenvolvidos usando medições com o padrão pulso e tornozelo.

Foi investigado discrepâncias dos resultados nos padrões pulso e tornozelo e mão a mão em análise de variações de líquidos corporais em indivíduos submetidos a hemodiálise. Concluiu-se que o padrão mão a mão pode proporcionar um protocolo alternativo para

indivíduos nesta condição.³ No desenvolvimento do estudo, observou-se que o padrão mão e coto obteve resultado de composição corporal mais próximo do DXA.

Uma perspectiva para o uso da IB e a melhoria na acurácia dos equipamentos, parece ser a proposta do modelo segmentar que apresenta uma alternativa às limitações em indivíduos com amputação.

Segundo Sergi et al.¹⁵ este modelo apresenta impedância de membros individuais, por meio da colocação de dois eletrodos adicionais, o que pode ser útil, principalmente se não houver um elemento de assimetria entre os membros ou a mudanças de massa muscular durante as intervenções nutricionais ou de reabilitação.

Como mencionado anteriormente, o presente estudo analisou a composição corporal em um indivíduo, é fundamental que questionamentos como limitação dos métodos, variações entre os resultados, fórmulas de predição e padrões para medição dos modelos de IB, voltados para a análise da composição corporal em pessoas com amputações, sejam investigados em uma amostra significativa.

CONCLUSÃO

Dado o exposto, para este caso, comparado ao padrão ouro DEXA a somatória das dobras cutâneas foi o método elegível, devido ao grau de variabilidade menor nos resultados em relação ao percentual de gordura corporal, em comparativo com a IB.

Baseado no exposto, estudos futuros são imprescindíveis a fim de estabelecer o método adequado para avaliação da composição corporal de pessoas com amputações bilaterais de membros inferiores, tendo em vista que este resultado contribuirá para o melhor desfecho clínico de pacientes em processo de reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. Westerkamp EA, Strike SC, Patterson M. Dietary intakes and prevalence of overweight/obesity in male non-dysvascular lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2019;43(3):284-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364618823118>
2. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J Med Res.* 2018;148(5):648-58. DOI: http://dx.doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
3. Keane DF, Lindley E. Use of hand-to-hand measurements for body composition monitoring in patients with inaccessible or amputated feet. *J Ren Care.* 2015;41(1):28-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jorc.12091>
4. Bazzocchi A, Ponti F, Albisinni U, Battista G, Guglielmi G. DXA: Technical aspects and application. *Eur J Radiol.* 2016;85(8):1481-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.04.004>
5. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics; 1988.
6. Osterkamp LK. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Diet Assoc.* 1995;95(2):215-8. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223\(95\)00050-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-8223(95)00050-X)
7. Organización Panamericana de la Salud. División de Promoción y Protección de la Salud. Multicenter survey aging, health and wellbeing in Latin América and the Caribbean (SABE): preliminary report. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud; 2001. (CIAS 36/2001.5).
8. Durnin JV, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. 1967. *Br J Nutr.* 2003;89(1):147-55.
9. TBW Importadora. Manual de instrução do monitor de composição corporal Biodynamics modelo 310e versão 8.01 – Internacional [rtexo na Internet]. São Paulo: TBW; c2019 [citado 2019 Nov 14]. Disponível em: <https://www.tbw.com.br/bioimpedancia-310>
10. Silvestre OF, Buratti JR, Mattosinho RR, Borges M, Gorla JI. Methods of assessing body composition in people with limb amputation. *Acta Fisiatr.* 2018;25(4). DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v25i4a163850>
11. Goosey-Tolfrey V, Keil M, Brooke-Wavell K, de Groot S. A Comparison of Methods for the Estimation of Body Composition in Highly Trained Wheelchair Games Players. *Int J Sports Med.* 2016;37(10):799-806. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-104061>
12. Lohman TG. Skinfolts and body density and their relation to body fatness: a review. *Hum Biol.* 1981;53(2):181-225.
13. Lemos VA, Alves ES, Schwingel PA, Rosa JP, Silva AD, Winckler C, et al. Analysis of the body composition of Paralympic athletes: Comparison of two methods. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(8):955-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2016.1194895>
14. Yamada Y, Nishizawa M, Uchiyama T, Kasahara Y, Shindo M, Miyachi M, et al. Developing and validating an age-independent equation using multi-frequency bioelectrical impedance analysis for estimation of appendicular skeletal muscle mass and establishing a cutoff for sarcopenia. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(7):809. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph14070809>
15. Sergi G, De Rui M, Stubbs B, Veronese N, Manzato E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. *Aging Clin Exp Res.* 2017;29(4):591-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-016-0622-6>