

A circunferência da panturrilha está associada com a massa muscular de indivíduos hospitalizados

Calf circumference is associated with muscle mass of hospitalized individuals

Luciana Gomes Peixoto¹
Cynthia Domingos Barbosa²
Paula Cândido Nahas²
Luana Thomazetto Rossato²
Erick Prado de Oliveira³

Unitermos:

Pacientes Internados. Desnutrição. Antropometria. Força Muscular.

Keywords:

Inpatients. Malnutrition. Anthropometry. Muscle Strength.

Endereço para correspondência:

Erick Prado de Oliveira
Av. Pará, 1720, Bloco 2U, sala 20 – Campus Umarama 38 – Uberlândia, MG, Brasil – CEP 38405-320
E-mail: erick_po@yahoo.com.br

Submissão:

12 de novembro de 2015

Aceito para publicação:

4 de março de 2016

RESUMO

Introdução: A perda da função e quantidade de massa muscular está associada à maior mortalidade no ambiente hospitalar. A medida da circunferência da panturrilha (CP) tem sido utilizada como possível preditor da quantidade e função de massa muscular, entretanto, ainda não há consenso para a utilização desta medida. O objetivo deste estudo foi verificar a associação da CP com a massa e função muscular de indivíduos hospitalizados. **Métodos:** Foram avaliados 106 pacientes maiores de 18 anos (18-95 anos), de ambos os sexos, internados nas enfermarias da clínica médica e cirúrgicas de um hospital universitário. As medidas antropométricas foram realizadas nos membros superiores e inferiores. A aferição da CP foi realizada na maior circunferência. Foram mensuradas a massa muscular (kg) por meio da fórmula de Lee et al. e a força de preensão manual (FPM) utilizando o dinamômetro. **Resultados:** Observou-se correlação positiva da CP com a massa muscular ($r=0,74$; $p<0,05$) e força de preensão manual ($r=0,38$; $p<0,05$). Após análise de regressão linear, notou-se que a CP apresentou associação positiva com a massa muscular ($\text{Beta}=0,740$, $R^2=0,548$, $p=0,000$) e com a FPM ($\text{Beta}=0,383$, $R^2=0,147$, $p=0,000$). **Conclusões:** A CP se associou positivamente com a massa muscular e com a FPM, entretanto, a associação com a FPM foi fraca, o que sugere a utilização da CP para estimar a quantidade, mas não a função muscular.

ABSTRACT

Introduction: The loss of function and amount of muscle mass is associated with increased mortality of hospitalized patients. The measurement of calf circumference (CC) has been used as a possible predictor of strength and amount of muscle mass; however, there is no consensus to use of this anthropometric measurement. The aim of this study was to investigate the association of CC with muscle mass and strength of hospitalized individuals. **Methods:** We evaluated 106 patients older than 18 years (18-95 years) of both sexes hospitalized in a university hospital. The anthropometric measurements were performed on the upper and lower members. The measure of CC was held at the largest circumference. Muscle mass (kg) was estimated by Lee et al. equation and handgrip by dynamometer. **Results:** It was observed positive correlation of CC and muscle mass ($r=0.74$; $p<0.05$) and handgrip strength ($r=0.38$; $p<0.05$). After linear regression analysis, it was noted that the CC showed a positive association with muscle mass ($\text{Beta}=0.740$, $R^2=0.548$, $p=0.000$) and handgrip ($\text{Beta}=0.383$, $R^2=0.147$, $p=0.000$). **Conclusion:** CC was positively associated with muscle mass and handgrip, however, the association with handgrip was low, suggesting the use of CC to estimate the amount of muscle mass but not the function.

1. Nutricionista. Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil.
2. Nutricionista. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil.
3. Doutor, Professor Adjunto A2. Faculdade de Medicina - Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

A desnutrição é um problema clínico comum em pacientes hospitalizados¹. A perda da massa e função muscular tem relação direta no aumento do tempo de internação, custo hospitalar e mortalidade²⁻⁴. Por outro lado, estudos demonstram que, independente do tempo de permanência hospitalar, o atendimento diminui o risco de morbidade e mortalidade^{5,6}, desacelerando a perda funcional e fisiológica da massa muscular. Além disso, o diagnóstico não precoce aumenta as chances de perda de massa e função muscular, levando o paciente a um pior prognóstico, tanto no período de internação quanto após a alta hospitalar^{7,8}.

Até o momento, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética são modelos padrão-ouro para estimar a quantidade da massa muscular. Porém, tais procedimentos são dispendiosos, não-portáteis, e expõem o paciente à radiação⁹. Assim, tornam-se de difícil acesso para serem utilizados na prática clínica. Por outro lado, existem métodos alternativos, não-invasivos, práticos, de baixo custo e fácil aplicação, como a antropometria⁹.

A circunferência da panturrilha (CP) tem sido utilizada como preditor da quantidade¹⁰ e função muscular^{11,12}. Recentes estudos associaram valores da CP à baixa capacidade física^{11,12}, sugerindo que quanto maior a CP, menor é o risco de fragilidade e melhor desempenho funcional¹². Assim, instrumentos de intervenção de baixo custo, fácil treinamento e alta precisão são necessários para ajudar a promover um diagnóstico precoce, capaz de identificar pacientes hospitalizados em risco de desnutrição.

A CP se enquadraria nesse método por ser prático, rápido, pouco invasivo, além de poder ser realizado por outros profissionais. Entretanto, ainda não é conhecido o quanto a mensuração da CP pode prever a quantidade e função muscular em indivíduos hospitalizados.

Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a associação da CP com a massa e função muscular de indivíduos hospitalizados.

MÉTODO

Sujeitos

Foi realizado estudo transversal, com a amostra escolhida por conveniência, sendo constituída por todos os indivíduos internados no hospital que estavam aptos a participar do estudo. Foram avaliados 106 pacientes maiores de 18 anos (18-95 anos), de ambos os sexos, internados nas enfermarias da clínica médica e cirúrgicas de um hospital universitário de Uberlândia, MG. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, sob o protocolo 069123/2013.

Os pacientes incluídos na amostra foram aqueles capazes de deambular. Os pacientes excluídos da amostra foram os indivíduos acamados, que utilizavam sonda, apresentavam algum membro imobilizado, ou que não estavam aptos a realizar alguma das avaliações antropométricas.

Avaliação antropométrica

A antropometria incluiu as medidas do peso atual, estatura e consequente cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Adicionalmente, foram aferidas a circunferência do braço, antebraço, cintura, coxa e panturrilha e pregas cutâneas tricipital, bicipital, antebraço, supra ilíaca, subescapular e coxa. A medida final foi obtida por meio da média de três medidas das circunferências e dobras cutâneas.

Para o peso atual, foi utilizada uma balança portátil da marca Líder[®], com capacidade máxima de 200 kg. A estatura foi obtida utilizando estadiômetro portátil da marca Welmy[®]. A medida das circunferências foi feita com a fita métrica inelástica; e, para as medidas de dobras cutâneas, foi utilizado adipômetro de Lange[®], com escala de 0-60 mm e precisão de $\pm 1,0$ mm. Escolheu-se o lado direito do paciente para aferição dessas medidas a partir de métodos previamente descritos¹³. A massa muscular foi quantificada por meio da equação de Lee et al.¹⁴. A massa gorda foi estimada pelas equações propostas por Durnin & Wormersley¹⁵, de acordo com os gêneros.

Circunferência da Panturrilha

A medida da CP foi realizada no ponto de maior circunferência com o indivíduo sentado, com a perna formando um ângulo de 90° e pés apoiados no chão^{13,15}.

Força de preensão manual (FPM)

A FPM foi realizada com o uso de um dinamômetro manual hidráulico da marca Jamar[®], utilizando a unidade de medida em quilogramas (kg). O paciente manteve-se em pé ou deitado no próprio leito, com o braço aduzido e em rotação neutra, com antebraço e punho em rotação neutra. A haste do aparelho foi situada entre as segundas falanges dos dedos (indicador, médio e anular). No começo do teste, a agulha foi disposta na posição neutra (zero). Ao comando de voz do avaliador, o paciente precisou fazer o máximo de força, a fim de unir as duas hastes do aparelho. Registraram-se três medidas na mão dominante, num espaço de tempo de 20 segundos entre elas, e foi considerada a maior medida¹⁶.

Análise estatística

Para a realização dos testes, foi utilizado o programa STATISTICA 6.0. A normalidade da amostra foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Os dados foram descritos em média

± desvio padrão. Para comparação dos indivíduos, de acordo com gênero, foi utilizado teste t de Student não-pareado. Foi realizada análise de regressão linear para avaliar o poder de predição da função e quantidade de massa muscular a partir da medida da CP. Os resultados foram discutidos com base no nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dos 106 pacientes, 64,15% ($n=68$) eram do sexo masculino e 35,85% ($n=38$), do sexo feminino. Com relação ao IMC, notou-se que 8,49% ($n=9$) apresentavam baixo peso, 33,01% ($n=35$), eutrofia, 36,79% ($n=39$), sobrepeso, 18,86% ($n=20$), obesidade grau I e 2,83% ($n=3$), obesidade grau II.

Constatou-se que os homens apresentaram valores superiores de FPM e massa muscular em relação às mulheres,

sendo que estas apresentaram percentual de gordura corporal maior que os homens, sem diferença nos valores da CP, idade, IMC e Índice de Massa Muscular (IMM) entre os gêneros (Tabela 1).

As principais causas de internação dos pacientes avaliados foram doenças do sistema digestório ($n=27$; 25,47%), traumas ($n=24$; 22,47%), doenças dos sistemas urinário ($n=21$; 19,81%), cardiovascular ($n=17$; 16,03%), nervoso ($n=8$; 7,54%), respiratório ($n=6$; 5,66%) e desordens nutricionais ($n=3$; 2,83%).

Observou-se correlação positiva da CP com a massa muscular (Figura 1) e força de preensão manual (Figura 2).

Adicionalmente, notou-se que a massa muscular (kg) ($\text{Beta}=0,740$, $R^2=0,548$, $p=0,000$) e a FPM (kg) ($\text{Beta}=0,383$, $R^2=0,147$, $p=0,000$) se associaram positivamente com a CP (Tabela 2).

Tabela 1 – Caracterização demográfica e antropométrica dos indivíduos.

	Total	Homens	Mulheres	p
Idade (anos)	52,4±17,4	54,7±16,9	48,0±17,8	0,058
Peso (kg)	70,2±16,7	74,2±16,9	62,9±13,7	0,000
Estatuta (m)	1,7±0,1	1,7±0,1	1,6±0,1	0,000
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	25,1±5,2	25,1±5,0	26,1±5,6	0,335
Força de Preensão Manual (kg)	40,4±12,7	38,3±12,1	21,1±6,9	0,000
Massa Muscular (kg)	26,2±6,7	26,9±5,1	20,1±4,0	0,000
Índice de Massa Muscular (kg/m ²)	10,5±2,0	9,1±1,4	8,3±1,5	0,630
Circunferência da Panturrilha (cm)	34,3±4,0	34,6±4,2	33,9±3,5	0,223
Gordura corporal (%)	27,9±9,0	16,5±6,0	33,9±5,4	0,000

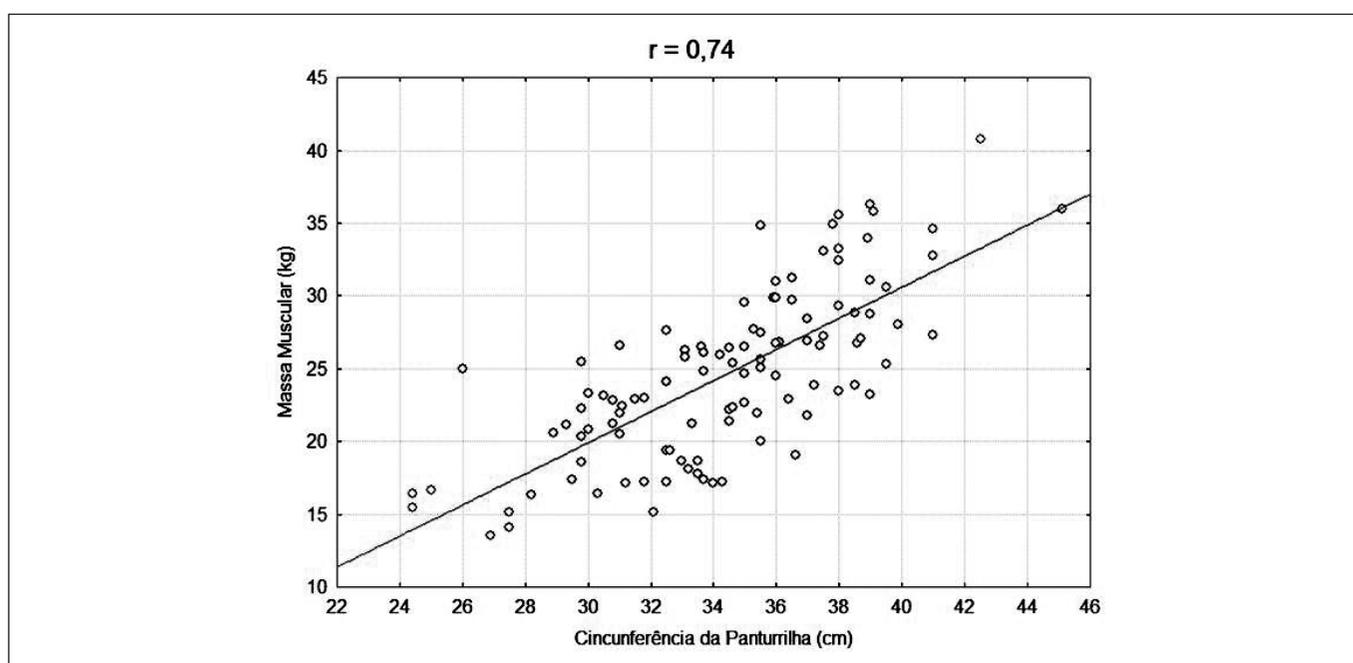


Figura 1 – Correlação da massa muscular com a circunferência da panturrilha. $p < 0,05$.

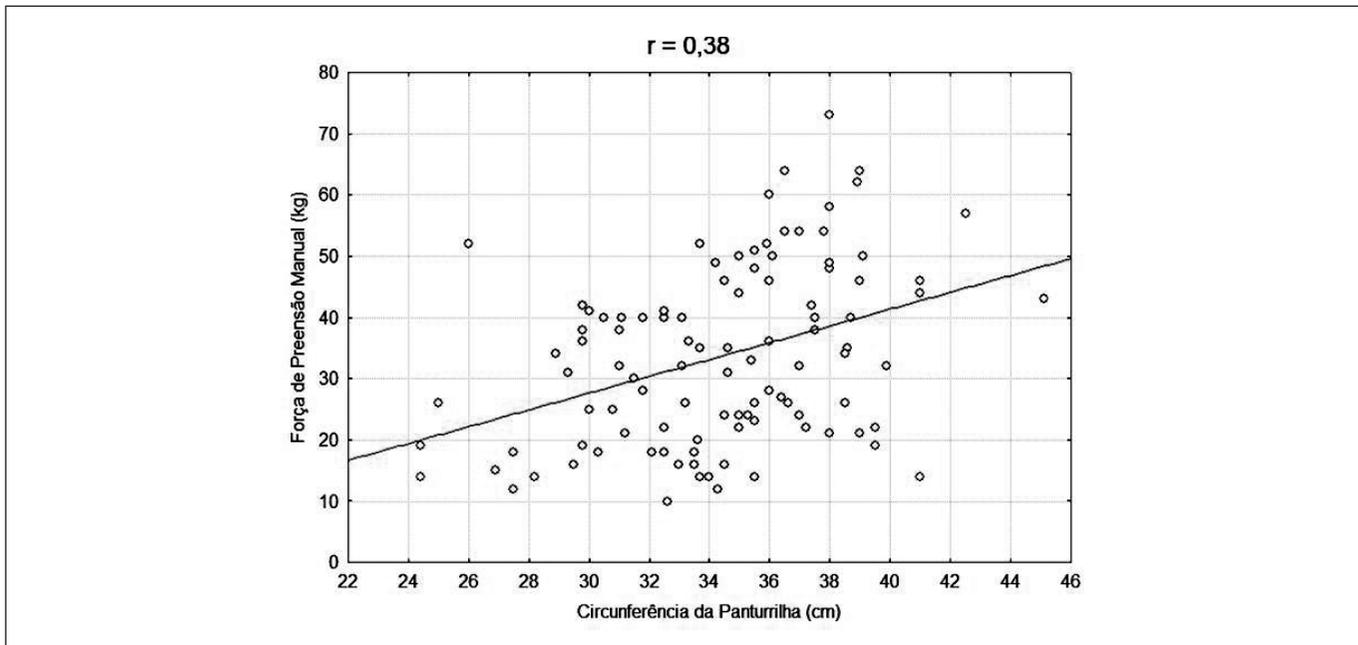


Figura 2 – Correlação da força de preensão manual com a circunferência da panturrilha. $p < 0,05$.

Tabela 2 – Associação da circunferência da panturrilha com massa muscular e força de preensão manual.

Circunferência da Panturrilha (cm)	Massa Muscular (kg)			Força de Preensão Manual (kg)		
	Beta	R ²	ρ	Beta	R ²	ρ
	0,740	0,549	0,000	0,383	0,147	0,000

DISCUSSÃO

O principal resultado do presente estudo foi que a CP explicou 54,8% da variação da massa muscular (kg) e 14,7% da força muscular. Adicionalmente, a CP se correlacionou fortemente com a massa muscular, mas de maneira fraca com a força de preensão manual. Estes dados demonstram que a utilização seriada da CP poderia ser útil para estimar possíveis mudanças na quantidade de músculo, porém, não seria um bom parâmetro para avaliar modificações na função muscular desses pacientes.

Algumas variáveis, como idade e sexo, são fatores confundidores na associação da CP com a massa e força muscular, já que mulheres e idosos têm menor força e quantidade de massa muscular¹⁷. O mesmo foi observado em nosso estudo, no qual encontramos maiores valores de CP, força de preensão manual e massa muscular no sexo masculino.

Entretanto, notou-se que a associação entre CP e FPM permaneceu a mesma, mesmo após ajustes para essas variáveis (dados não demonstrados). Porém, a associação entre CP e massa muscular foi fortalecida após o ajuste para essas variáveis ($R^2=0,743$; $p < 0,05$), o que demonstra que essas associações permaneceram, independente do sexo e da idade.

A CP tem sido utilizada como preditor da quantidade¹⁰, função muscular^{11,12} e poderia ser uma alternativa para diagnóstico de sarcopenia¹⁰, que é caracterizada pela perda de massa e função muscular¹⁸. Um recente estudo¹⁰ que avaliou 526 adultos não hospitalizados, com idade entre 40-89 anos, demonstrou que a CP se correlacionou fortemente com a massa muscular esquelética apendicular estimada por meio do DEXA ($r=0,81$ para homens e $r=0,73$ para mulheres).

Apesar de existirem algumas diferenças metodológicas entre os estudos, pois no presente estudo a massa muscular foi estimada por antropometria e foram avaliados indivíduos hospitalizados, os valores das correlações foram semelhantes aos nossos, demonstrando que a CP parece ser fortemente associada à massa muscular, independente da metodologia utilizada para sua estimativa.

Landi et al.¹² avaliaram 357 idosos e observaram associação significativa da CP com a função física, avaliada por meio de testes de caminhada, sentar e levantar, força de preensão manual, entre outros. Esses dados demonstram que a CP foi associada com a função muscular de membros superiores e inferiores; entretanto, a limitação deste estudo é que não foi realizada análise de regressão para estimar o poder estatístico dessa associação.

No presente estudo, foi observada associação positiva da CP e força de preensão manual, tanto quando foi realizada a correlação quanto a regressão logística, mas, apesar da significância estatística, a associação foi fraca, o que demonstra que a CP tem maior poder de predição da quantidade da massa muscular do que da função. É importante ressaltar que utilizamos a força de preensão manual como parâmetro de força, que é de membro superior, enquanto que a CP é de membro inferior, o que pode ter enfraquecido a associação por serem membros diferentes. Adicionalmente, há poucos estudos relacionando a CP com massa e função muscular em indivíduos hospitalizados e mais estudos devem ser realizados nessa população.

Apesar do ponto de corte da CP ainda não estar bem estabelecido, um estudo que avaliou 1451 idosos estabeleceu pontos de corte da CP para homens ≤ 34 cm e mulheres ≤ 33 cm para prever pouca massa muscular esquelética apendicular¹⁹. A nossa população apresentou aproximadamente 34 cm de CP (valores médios) independente do sexo, demonstrando que a população avaliada estava próxima do limite de normalidade.

É importante ressaltar que há diferenças nas populações avaliadas nos dois estudos. No presente estudo, foram avaliados jovens e idosos internados por diversas causas, incluindo algumas doenças associadas à desnutrição, ao contrário do estudo de Barbosa-Silva et al.¹⁹, que avaliou indivíduos saudáveis e somente idosos. Além disso, nossos dados indicam que, embora hospitalizados, os indivíduos não apresentaram elevada prevalência de sarcopenia (17%). Novos estudos que avaliem indivíduos hospitalizados com desnutrição e/ou sarcopenia devem ser realizados, considerando idade, sexo e tempo de internação.

O estudo apresentou algumas limitações. A massa muscular foi estimada por meio da antropometria, que é duplamente indireta e apresenta limitações conhecidas. Adicionalmente, uma das medidas para estimar a massa muscular é a CP, medida antropométrica que foi correlacionada com a massa muscular, o que pode justificar a elevada associação do presente estudo. Ainda assim, foi utilizada a equação de Lee et al.¹⁴, que já foi validada anteriormente, o que fortalece e embasa nossos dados. Contudo, são necessários novos estudos em que a massa muscular seja estimada por meio do DEXA, para que haja confirmação da associação com a CP.

CONCLUSÃO

A CP se associou positivamente com a massa muscular e com a FPM, entretanto, a associação com a FPM foi fraca, o que sugere a utilização da CP para estimar a quantidade, mas não a função muscular.

REFERÊNCIAS

1. Tangvik RJ, Tell GS, Eisman JA, Guttormsen AB, Henriksen A, Nilsen RM, et al. The nutritional strategy: four questions predict morbidity, mortality and health care costs. *Clin Nutr*. 2014;33(4):634-41.
2. Guerra RS, Amaral TF, Sousa AS, Pichel F, Restivo MT, Ferreira S, et al. Handgrip strength measurement as a predictor of hospitalization costs. *Eur J Clin Nutr*. 2015;69(2):187-92.
3. Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2005;8(4):397-402.
4. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: a systematic review and meta-analysis. *Geriatr Gerontol Int*. 2015 May 28. [epub ahead of print]
5. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr*. 2003;22(3):235-9.
6. Chima CS, Barco K, Dewitt ML, Maeda M, Teran JC, Mullen KD. Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc*. 1997;97(9):975-8.
7. Wall BT, Dirks ML, van Loon LJ. Skeletal muscle atrophy during short-term disuse: implications for age-related sarcopenia. *Ageing Res Rev*. 2013;12(4):898-906.
8. Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011;30(2):135-42.
9. Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008;11(5):566-72.
10. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada SS, Tabata, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(8):969-76.
11. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Riviere D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(8):1120-4.
12. Landi F, Onder G, Russo A, Liperoti R, Tosato M, Martone AM, et al. Calf circumference, frailty and physical performance among older adults living in the community. *Clin Nutr*. 2014;33(3):539-44.
13. Lohmann TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
14. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):796-803.
15. Durnin JV, 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(1):77-97.
16. Moreira D, Alvarez RRA, Gogoy JR, Cambraia AN. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ciência Mov*. 2003;11(2):95-9.
17. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol* (1985). 2000;89(1):81-8.
18. Batsis JA, Mackenzie TA, Barre LK, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(9):1001-7.
19. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes AMB. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: Results of the COMO VAI? Study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(2):136-43.

Local de realização do trabalho: Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver. **Agradecimentos:** PIBIC/FAPEMIG