

Relação entre variáveis antropométricas, funcionalidade e massa muscular esquelética em idosas fisicamente ativas

Relationship between anthropometric variables, functionality and skeletal muscle mass in physically active elderly women

Carla Eloise Costa¹
 Fernanda Errero Porto²
 Anésio Francisquini Neto³
 João Paulo de Oliveira⁴
 Ivo Leandro de Melo Passinato⁵
 Higor Barbosa Reck⁶
 Wendell Arthur Lopes⁷


Endereço científico


Avenida Espanha, s/n Universidade Estadual de Maringá,
 Campus Regional do Vale do Ivaí, Ivaiporã, Paraná, Brasil.
 CEP 86870-000


Autor correspondente:


Carla Eloise Costa
 Rua Ludovico, 46, centro, Lidianópolis,
 Telefone : (43) 9833-8153,
 E-mail: costacarlaeloise@gmail.com


Parecer do comitê de ética nº 2.155.877, de 04 de Julho de 2017.


¹  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
costacarlaeloise@gmail.com


²  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
fepsaparolli@uem.br

³  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
anesiofneto@gmail.com

⁴  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
joaopzinho1@gmail.com

⁵  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
leemelo8888@gmail.com

⁶  Programa de Pós-Graduação em Educação Física Associado Universidade Estadual de Maringá/Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.
higorreck@hotmail.com

⁷  Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional do Vale do Ivaí, Maringá, Paraná, Brasil.
 Programa de Pós-Graduação em Educação Física Associado Universidade Estadual de Maringá/Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Educação Física, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.
warthurlopes@gmail.com

Resumo

Objetivo: correlacionar as medidas da circunferência da panturrilha (CP) e da circunferência do braço (CB) com a massa muscular esquelética (MME) e funcionalidade em idosas praticantes de atividades físicas regulares.

Métodos: amostra composta por 69 idosas. A CP e CB foram aferidas por meio de fita métrica inextensível. A estatura e o peso foram mensurados em balança digital. A MME foi estimada por meio da equação de Janssen et al. A funcionalidade estimada pelo *Senior Fitness Test* (SFT) e velocidade da marcha de 6 metros. Aplicou-se a estatística descritiva e a correlação de Pearson.

Resultados: correlação positiva e significativa entre a CP e CB com a MME ($r=0,61$ e $r=0,51$, $p<0,001$, respectivamente). Quanto à funcionalidade, apenas o teste de flexão de braço se correlacionou com a CP e CB ($r=0,31$ e $r=0,28$, $p<0,05$, respectivamente).

Conclusão: a CP e CB se mostraram como boas preditoras da MME em idosas. Entretanto, as medidas de circunferência relacionadas à funcionalidade dos idosos, se mostram como fracas preditoras.

Descritores: Envelhecimento. Composição corporal. Força muscular. Sarcopenia.

Abstract

Objective: to correlate the measures of calf circumference (CC) and arm circumference (AC) with skeletal muscle mass (SMM) and functionality in older adults practitioners of regular physical activities.

Methods: sample was composed by 69 elderly women. The CC and AC were obtained by a tape, and height and weight were measured by digital scale. The SMM was measured by impedance bioelectrical using Janssen et al equation's. The functionality was estimated using the Senior Fitness Test (SFT) and the 6-meter speed gait test. Descriptive analysis and Pearson Correlation test was conducted.

Results: CC and AC were significantly correlated with SMM ($r=0.61$ and $r=0.51$, $p<0.001$, respectively). CC and AC were significantly correlated only with arm flexion test ($r=0.31$ and $r=0.28$, $p=0.02$, respectively).

Conclusion: CC and AC showed to be good predictors of SMM in elderly women. However, these measures seems to be weak in estimating the functionality in this population.

Keywords: Aging. Body composition. Muscle strength. Sarcopenia.

Cite como

Costa CE, Porto FE, Neto AF, Oliveira JP, Passinato ILM, Reck HB *et al.* relação entre variáveis antropométricas, funcionalidade e massa muscular esquelética em idosas fisicamente ativas *Conscientiae Saúde* 2019 jul./set.; 18(3):312-325. <https://doi.org/10.5585/ConsSaude.v18n3.13887>.

1 Introdução

A população idosa no mundo tem aumentado de maneira acelerada. No Brasil, o número de idosos cresceu em 40,3% entre os anos de 2002 e 2012¹. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)², a expectativa de vida de 1940 a 2015 passou de 45,5 anos para 75,5 anos, devido às melhorias nas condições de saneamento básico, implementações de programas de saúde pública e controle epidemiológico.

O envelhecimento é algo natural e um processo ou um conjunto de processos que ocorre em todos os organismos vivos, e os processos biológicos, que são caracterizados como de envelhecimento, são os ligados a passagem do tempo e que ocorre deficiências e disfunções, estes processos são influenciados por fatores biológicos e sócios ambientais³.

Com o passar do tempo, o organismo acumula patologias e desgastes que levam ao detrimento das funções físicas, psicológicas e sociais, perdendo assim capacidades funcionais e de adaptabilidade, fazendo com que o indivíduo fique fragilizado e, muitas vezes, restrito para realizar atividades da vida diária (AVD) ou necessita de assistência para realizá-las⁴⁻⁶.

A síndrome de fragilidade é algo clínico quando relacionada à velhice, atingindo diversos idosos nos domínios sociais, psicológicos e físicos⁷, caracterizado por perda de peso não intencional, fadiga, diminuição da velocidade da marcha, entre outros. Isto pode acarretar complicações futuras porque atinge diretamente a capacidade funcional dos indivíduos que é justamente a competência fisiológica para realizar as AVD com independência, sem fadigar-se e principalmente com segurança, pois o declínio gradual que ocorre se dá em diversos sistemas como o musculoesquelético⁸ diminuindo a quantidade de fibras musculares, da síntese proteica, da força pela perda dos neurônios motores, entre outros e isso caracteriza a sarcopenia⁹, que é um indicador para a fragilidade.

A independência em realizar tarefas cotidianas reflete a funcionalidade dos sistemas neuromusculares que podem estar comprometidas, devido ao processo gradativo de envelhecimento^{3, 7}. Portanto, avaliar e testar a funcionalidade destes sistemas é de grande importância e para obter isto há diversos métodos. Para obtenção do perfil da muscularidade, há ferramentas consideradas como padrão ouro, como por exemplo, a densitometria por dupla emissão de raios-X (DXA), a ressonância magnética e a ultrassonografia¹⁰. Porém, por conta do alto custo são de difícil acesso, principalmente nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) no Brasil, locais que possuem maior contato com o público idoso prestando atendimento primário e que podem e devem realizar triagens para definir e acompanhar o perfil dos indivíduos,

averiguando quais apresentam indícios de fragilidade e propondo meios para que não se agravem o quadro de envelhecimento da população¹¹.

A bioimpedância é uma boa forma de avaliação e possui bom custo benefício. Por meio desse tipo de avaliação, é possível estimar a composição corporal através de corrente elétrica de baixíssima voltagem, medindo a resistência que a gordura oferece à corrente, sendo possível estimar a muscularidade, a partir de equações específicas como, por exemplo, a proposta por Janssen¹². Também há recomendações para o uso de medidas antropométricas¹³, como a circunferência da panturrilha (CP) e a circunferência do braço (CB), as quais têm se mostrado como bons indicadores para mensurar a muscularidade e o perfil nutricional do idoso, a partir de pontos de corte específicos. Porém, embora de baixo custo, não são amplamente acessíveis nestes espaços de atenção primária à saúde.

Como citado anteriormente, além de métodos que estimam a muscularidade, é imprescindível que se tenha métodos que testem a funcionalidade dos idosos e há diversos protocolos como o Sênior Fitness Test¹⁴, velocidade da marcha¹⁵ de 4 e 6 metros e teste de preensão manual, que não necessitam de grandes investimentos para serem aplicados, tendo boa reprodutibilidade e ampla relação com o desempenho do sistema neuromuscular.

Embora a CP e a CB sejam amplamente utilizadas para a caracterização da muscularidade e do estado nutricional do idoso, a relação dessas circunferências com a funcionalidade de idosos ainda não está bem estabelecida na literatura⁴. Portanto, os propósitos do presente estudo foram: (a) relacionar as medidas de CP e CB com a massa muscular esquelética (MME), estimada por BIA e (b) relacionar as medidas de CP e CB com uma bateria de testes funcionais para idosos praticantes de atividades físicas regulares do município de Ivaiporã, Paraná.

2 Métodos

2.1 Participantes

O presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa quantitativa, com delineamento transversal, do tipo correlacional¹⁶. A amostra foi composta por 69 idosas, participantes no Projeto “Caminhada do Idoso”, da Secretaria Municipal de Ivaiporã - PR.

2.2 Aspectos éticos

A presente pesquisa foi devidamente aprovada pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COPEP), da Universidade Estadual de Maringá, conforme parecer nº 2.155.877, de 04 de Julho de 2017. Todas as participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), comprovando a anuência em participar da pesquisa.

2.3 Instrumentos

2.3.1 Avaliação antropométrica e da composição corporal

As avaliações foram realizadas sempre no período da manhã, no Centro Cultural da Melhor Idade, entre 07h50min e 09h30min, antes que as idosas realizassem qualquer tipo de atividade física.

A aferição da massa corporal e da estatura foi realizada em uma balança digital da marca Marte (LS 200), com capacidade de 201 kg e com precisão de 0,05 kg, e a estatura foi obtida através de um estadiômetro acoplado a mesma balança. A partir destes dados foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) pela equação [$IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Estatura}^2 (m)$].

Para a estimativa da massa muscular esquelética (MME) utilizou-se um aparelho de bioimpedância, tetrapolar, da marca Maltron (modelo BF900). A coleta foi realizada em um ambiente fechado e tranquilo em que o avaliado repousou em uma superfície não condutora em posição supina, com os braços levemente abduzidos do tronco e as pernas levemente separadas. Os eletrodos de superfície foram posicionados no lado direito do corpo na superfície dorsal das mãos e pés próximos às articulações metacarpofalângicas e metatarsofalângicas, respectivamente, e também medialmente entre as proeminências distais do rádio e da ulna e entre os maléolos laterais no tornozelo. Para obter os valores da MME foi utilizada a equação proposta por Janssen¹² que utiliza o valor da resistência da bioimpedância (Ω), a estatura (E), o gênero (G) e a idade (I) do indivíduo. A equação proposta por Janssen [$MME (kg) = (E^2/\Omega \times 0.401) + (G \times 3.825) + (I \times -0.071) + 5.102$], sendo feminino = 0 e masculino = 1.

A circunferência da panturrilha (CP) foi aferida com fita inelástica com o idoso na posição ereta, com os pés afastados na largura dos quadris, na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha¹⁷. Para a circunferência do braço (CB) foi identificado o ponto meso-umeral e, em seguida, o braço foi contornado com a fita métrica na

altura deste ponto em um plano horizontal¹⁷. As medidas foram realizadas de forma padronizada, com três aferições para obtenção da média de três medidas, utilizando-se fita inelástica da marca Cescorf®. Para se aferir todas as circunferências foi solicitado para as idosas tirarem o excesso de roupas, para as avaliações serem realizadas sobre a pele nua.

2.3.2 Avaliação da funcionalidade

Foi utilizada à bateria de testes *Senior Fitness Test – SFT*, proposta por Rikli e Jones¹⁴, que estima níveis de força e resistência de membros inferiores com o teste de Levantar e Sentar na Cadeira; força e resistência de membros superiores, com o teste de Flexão de Antebraço, utilizando um halter de 2 kg; flexibilidade de membros inferiores com o teste Sentado e Alcançar; flexibilidade dos membros superiores com o teste Alcançar a mão atrás das Costas; para mobilidade física velocidade, agilidade e equilíbrio o teste de levantar, caminhar 2,44m, voltar a sentar; e resistência aeróbica com o teste de Step estacionário por dois minutos.

Foi realizado, também, o teste de velocidade da marcha de 6 metros. Nesta avaliação, primeiramente foi medido e demarcado o trecho em um piso plano e não escorregadio de 10 metros. As idosas foram instruídas a se posicionarem ao lado da demarcação do metro um e percorrerem o caminho após o sinal “já” até chegarem à demarcação do metro dez, em velocidade constante e o mais rápido que conseguissem, mas sem correr. O avaliador dando o sinal de “já” o idoso começava a marcha e o cronômetro era acionado quando um dos pés do idoso ultrapassava a demarcação do metro dois e o cronômetro era parado quando um dos pés do idoso atravessava a demarcação do oitavo metro. O valor da velocidade foi obtido pela divisão da distância de seis metros pelo tempo, em segundos, que foi cronometrado¹⁵.

2.3.3 Análises dos dados

A estatística descritiva foi realizada e expressa como média e desvio padrão (DP) para todas as variáveis.

A normalidade das variáveis foi analisada por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise do coeficiente de correlação de Pearson foi realizada para calcular a relação entre as variáveis antropométricas, a MME e os testes funcionais. O valor de $p \leq 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Todas as análises foram realizadas no SPSS para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, versão 20.0).

3 Resultados

Na TABELA 1 são apresentados os dados obtidos a partir da avaliação corporal da amostra, composta por 69 idosas.

Tabela 1 - Dados da composição corporal da amostra expressos em médias e desvio padrão (N=69)

Variáveis	Média	DP
Idade (anos)	68,3	6,27
Peso (kg)	69,7	11,30
Estatura (m)	1,51	0,05
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	30,2	4,15
Prevalência de Obesidade n(%)	51	73,9%
Gordura Corporal (%)	41,3	6,39
Massa Muscular Esquelética (kg)	18,3	2,94
Circunferência do Braço (cm)	29,8	3,34
Circunferência da Panturrilha (cm)	34,9	2,97

Legenda: DP: desvio padrão.

Fonte: Autores.

Na TABELA 2 vemos a correlação da massa muscular esquelética (MME) estimada pela bioimpedância com as variáveis da composição corporal. A circunferência do braço (CB) e circunferência da panturrilha (CP) foram as medidas que mais correlacionaram com a MME, apresentando uma correlação moderada, enquanto as outras medidas de circunferência tiveram fraca correlação. O peso também apresentou correlação moderada com a MME.

Tabela 2 - Correlação entre massa muscular esquelética e variáveis antropométricas. (n=69)

Massa Muscular Esquelética	r	p
Idade (anos)	-0,37	=0,002
Peso (kg)	0,59	<0,000
Índice de Massa Corporal (kg/m²)	0,41	=0,001
Circunferência do Braço (cm)	0,51	<0,000
Circunferência da Panturrilha (cm)	0,61	<0,000

Legenda: r: coeficiente de correlação; p: =0,005.

Fonte: Autores.

Quando analisada a relação da MME obtida pela bioimpedância com as medidas antropométricas de circunferências a CP e CB expressaram forte correlação, sendo assim, foram relacionadas com os testes que expressam funcionalidade na população idosa, como demonstrado na TABELA 3. Ambas circunferências apresentaram melhor correlação com o teste de flexão de braço com halter de 2 kg, apesar de ser correlação fraca, mas quase moderada. A CP também correlacionou com o teste de flexibilidade de alcançar atrás das costas. Nesse teste, o objetivo era alcançar as mãos atrás das costas. Quando uma mão não alcança a outra, o valor dado em centímetros se torna negativo, porém, a flexibilidade relacionada com o índice de MME não é algo visto na literatura frequentemente, diferente da força obtida pelo teste de flexão de braço que é algo presente na literatura.

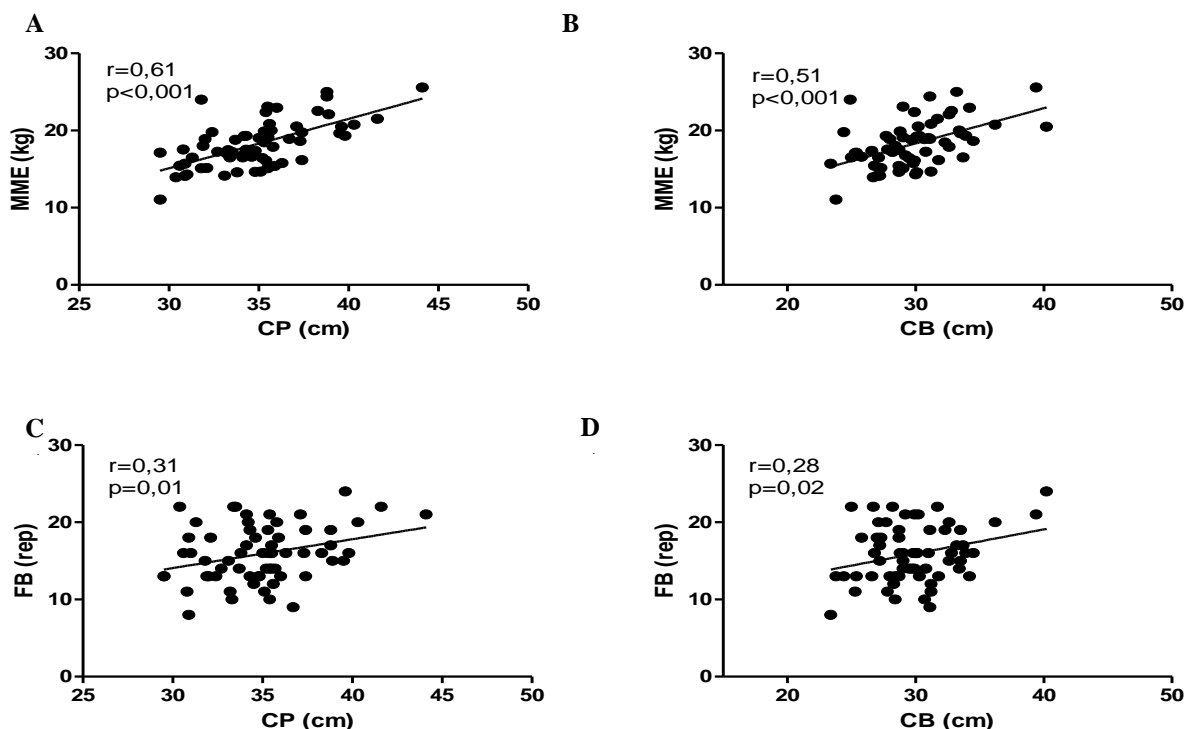
Tabela 3 - Correlação entre as circunferências de braço, panturrilha e testes funcionais (n=69)

	CB		CP	
	r	p	r	p
Levantar e Sentar	0,15	=0,253	0,08	=0,530
Flexão de Braços	0,28	=0,023*	0,31	=0,014*
Levantar, caminhar 2,44m e sentar	-0,18	=0,147	-0,21	=0,099
Alcançar o pé	0,11	=0,376	0,16	=0,200
Alcançar a mão atrás das costas	-0,22	=0,083	-0,27	=0,032*
STEP estacionário de 2min	0,17	=0,200	0,15	=0,274
Velocidade da Marcha (6 metros)	0,13	=0,320	0,18	=0,152

Legenda: CB: circunferência do braço; CP: circunferência da panturrilha; r: coeficiente de correlação.
 Fonte: Autores.

A FIGURA 1 representa a relação entre CP e CB com a MME (A e B, respectivamente) e relação entre CP e CB com a FB (C e D, respectivamente). Podemos verificar que houve correlação positiva e significativa para ambas as circunferências tanto para MME e FB. Contudo, os coeficientes de correlação foram maiores para a CP comparada a CB, principalmente com a MME. Embora significativa, a magnitude da correlação entre as circunferências e FB foi considerada baixa.

Figura 1 - Correlação entre circunferência da perna (CP), circunferência do braço (CB) e massa muscular esquelética (MME) e Flexão de Braço (FB) em idosas ativas



Fonte: Autores.

4 Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre as medidas antropométricas e testes funcionais com a massa muscular esquelética (MME) estimada por bioimpedância (BIA). Os resultados obtidos mostraram que tanto a circunferência da panturrilha como a do braço se relacionaram positiva e significativamente com a MME e a funcionalidade de idosas fisicamente ativas.

A baixa massa muscular tem sido um importante indicador de incapacidade do idoso e alto risco de mortalidade⁷. Embora diversos métodos de diagnóstico por imagem tenham sido propostos, o risco de exposição, tempo e orçamento, inviabilizam o seu uso em larga escala¹⁰. Janssen¹² propôs uma equação para estimativa da MME de idosos, por meio da bioimpedância (BIA), a qual tem sido extensivamente utilizada na prática clínica e em estudos comparativos com outras medidas antropométricas¹⁸.

Embora as circunferências sejam largamente utilizadas, tanto na estimativa da adiposidade como da muscularidade, ainda há muita controvérsia a respeito de qual medida utilizar e o que ela de fato representa¹⁰. Assim, no presente estudo, todas as circunferências

utilizadas foram correlacionadas com a MME em idosas ativas. Contudo, as medidas que apresentaram os maiores coeficientes de correlação foram a CP e a CB.

Corroborando nossos achados, Bohannon et al¹⁹ avaliaram 38 mulheres idosas de um Centro de Idosos em Blansko – República Tcheca e verificaram correlação significativa entre a CP ($r=0,580$ $p \leq 0.002$) e CB ($r=0,546$ $p \leq 0.002$) com a MME obtida por BIA. Dessa maneira, parece que tanto a CP como a CB são capazes de estimar a MME de idosas.

A CP e a CB também têm sido utilizadas para identificar indivíduos idosos que possuem perfil de risco nutricional. Silva et al²⁰ avaliaram o risco nutricional de 208 pacientes do pronto socorro de um hospital universitário e relacionaram com as medidas da CP e CB. Os pacientes do grupo de risco nutricional apresentaram medianas menores que 26,8 cm e 31,9 cm para os indicadores CB e CP, respectivamente.

Embora tanto a CP e a CB estejam relacionadas com a MME e com o risco nutricional, a maioria dos estudos tem utilizado a medida da CP como indicador de MME estimada pela BIA em idosas. Quiñonez et al¹⁸ encontraram correlação positiva e significativa entre a CP e a MME ($r=0,31$, $p < 0.001$) em 150 idosos mexicanos, de ambos os sexos. De forma similar, Peixoto et al²¹, numa amostra brasileira de 106 pacientes de um hospital universitário, verificaram correlação positiva e significativa da CP com a massa muscular esquelética, estimada por medidas antropométricas ($r=0,74$, $p < 0,05$). No presente estudo, verificamos uma correlação positiva e significativa entre a CP e a MME ($r=0,61$, $p < 0,001$) superior ao observado por Quiñonez et al¹⁸, mas inferior ao reportado por Peixoto et al²¹. A discrepância entre esses achados se deve ao método utilizado para estimativa da MME e as características da amostra utilizada pelos estudos.

Recentemente, Pagotto et al²² verificaram correlação positiva e significativa entre a CP e a massa muscular medida por DXA ($r=0,57$, $p < 0,001$) em 182 idosos brasileiros. Além disso, os autores propuseram pontos de corte da CP para estimativa da massa muscular reduzida de idosas, sendo os valores de 33,7 cm (76,2% sensibilidade e 67,7% especificidade) e de 32,8 cm (73,3% sensibilidade e 89,2% especificidade) para homens e mulheres, respectivamente. Esses valores estão próximos ao sugerido por Kawakami et al²³.

Estudos que utilizaram somente a CB como indicadores de muscularidade são escassos, pois ela é utilizada em diversas equações juntamente com outras medidas, como por exemplo, a dobra cutânea tricípital, para medidas de área muscular do braço. Porém, o incremento de outras medidas pode ser um fator complicador para a aferição da muscularidade, por necessitar de mais recursos e treinamentos dos avaliadores. Contudo, um estudo conduzido por Schaap et

al²⁴, numa amostra de idosos holandeses, relacionaram a diminuição da CB com o aumento do risco de mortalidade. Os autores verificaram que entre os idosos com valores iniciais ≤ 31 cm, a redução da CB foi associada com o aumento da mortalidade, independente da idade e sexo. Portanto, a medida da CB também poderia ser considerada relevante para estratificar o risco de mortalidade de idosos.

A maioria dos estudos tem relacionado a CP e a CB com medidas de muscularidade, porém, poucos têm relacionado essas medidas antropométricas com medidas funcionais em idosos. Quando analisada a relação da CP e CB com testes funcionais, verificou-se correlação positiva e significativa para ambas as medidas apenas no teste de flexão de braço (FB), que expressa a força de membros superiores ($r=0,28$ e $r=0,31$, respectivamente). Portanto, tanto a CP como a CB foram capazes de discriminar a força/resistência muscular de idosos. Esses achados corroboram, em parte, outros estudos que relacionaram a medida da CP com a força isométrica dos membros superiores, estimada por dinamometria^{18, 25}.

As medidas de funcionalidade mais utilizadas na avaliação da sarcopenia do idoso são os testes de prensão manual em dinamômetro e o teste de velocidade da marcha²⁶. Entretanto, no presente estudo foi utilizada a bateria SFT¹⁴ e o teste de velocidade da marcha¹⁵. Apenas o teste de flexão de braço se correlacionou de forma significativa com a CP e a CB. Esses achados demonstram que, embora essas medidas sejam bem correlacionadas com a muscularidade, elas estão menos correlacionadas com a funcionalidade do idoso. Além disso, tanto a CB como a CP foram significativamente relacionadas apenas com a força/resistência muscular do braço. O teste de flexão de braço poderia ser uma alternativa à prensão manual por dinamometria para avaliação da funcionalidade do idoso em âmbito populacional, visto que é um teste de baixo custo e de fácil aplicação. Contudo, o uso da CP ou CB para prever a funcionalidade, talvez não seja uma alternativa adequada, devendo ser realizado, sempre que possível, o teste funcional, para complementar as informações obtidas da muscularidade, sendo imprescindível o conhecimento de fatores de risco intrínsecos como a redução de força muscular, para diminuir eventos incapacitantes como as quedas em indivíduos idosos²⁷.

A limitação do estudo consiste na forma de aplicação do método da BIA. Mesmo com a avaliação sendo realizada no período matutino, antes de as idosas realizarem grandes esforços, não foi possível controlar alguns fatores, como por exemplo, identificar quais idosas utilizavam remédios da classe dos tiazídicos e diuréticos de alça para hipertensão arterial, que promovem diurese intensa, pois o exame de BIA utiliza uma corrente elétrica imperceptível e a água é o único elemento do corpo humano que conduz a eletricidade, sendo assim, é possível que os

resultados da BIA possam ter tido leves alterações, apesar de não ter na literatura estudos sobre essa limitação. Também não foi controlada a ingestão de alimentos horas antes da avaliação e nem a evacuação da urina minutos antes, devido às características do projeto que as idosas do estudo frequentam. Porém, foi controlada a questão de não realizarem atividade física 24 horas antes da avaliação e a homogeneidade da amostra composta por indivíduos do mesmo sexo, faixa etária e fisicamente ativas.

5 Conclusão

Em suma, conclui-se que tanto a circunferência da panturrilha como a circunferência do braço foram bons preditores de muscularidade de idosas ativas. Contudo, ambas as circunferências se mostraram fracas em estimar a funcionalidade, representada pelo teste de flexão de braço. Esses achados reforçam a utilização das medidas de circunferências, principalmente da panturrilha, na triagem clínica e estratificação de risco do idoso na atenção primária em saúde, considerando o baixo custo e a fácil aplicação quando comparado com os métodos. Por outro lado, o uso dessas medidas para a estimativa da funcionalidade do idoso parece não ser adequada, visto a baixa correlação entre as medidas destas circunferências, tanto da panturrilha como do braço, com os testes funcionais em idosos ativos. Dessa maneira, recomendamos a inclusão do teste de flexão de braço como uma medida complementar à estimativa da muscularidade por circunferência para avaliar e acompanhar a saúde do idoso, a fim de prevenir decréscimos graves na sua saúde e dependência funcional.

Referências

- 1.Miranda GMD, Mendes ACG, Silva ALA. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. Rev. bras. geriatr. gerontol. [Internet]. 2016 [citado em 15 out 2019];19(3):507-519. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232016000300507&lng=en. doi: 10.1590/1809-98232016019.150140.
- 2.Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2015: breve análise da evolução da mortalidade no brasil [relatório oficial na internet]. Tábuas completas de mortalidade do IBGE [citado em 15 out 2019]. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/tabus_completas_de_mortalidade/tabus_completas_de_mortalidade_2015/tabua_de_mortalidade_analise.pdf>.
- 3.Spirduso W. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri (SP): Manole; 2005.

4. Andreotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Rev. paul. Educ. Fís.* 1999; 13(1): 46-66.
5. Cabrera MSA, Jacob WF. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2001;45(5):494-501.
6. Argento RSV. Benefits of the physical activities in the health and life quality of the elderly. Campinas. Monografia [Graduação em Educação Física] – Universidade Estadual de Campinas; 2010.
7. Lana LD, Schneider RH. Síndrome de fragilidade no idoso: uma revisão narrativa. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2014;17(3):673-680.
8. Lieber RL, Ward SR. Skeletal muscle design to meet functional demands. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* [Internet]. 2011[citado em 15 out 2019];366(1570):1466-76. doi: 10.1098/rstb.2010.0316. PMID: 21502118; PMCID: PMC3130443.
9. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J. Nutr.* [Internet]. 1997 [citado 15 out 2019];127(5):990S-991S. doi: 10.1093/jn/127.5.990S.
10. Heymsfield SB, Gonzalez MC, Lu J, Jia G, Zheng J. Skeletal muscle mass and quality: evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *Proc. Nutr. Soc.* [Internet] 2015 [citado em 15 out 2019];74(4):355-66. doi: 10.1017/S0029665115000129
11. Cardozo NR, Duval PA, Cascaes AM, Silva AER, Orlandi SP. Estado nutricional de idosos atendidos por unidades de saúde da família em Pelotas-RS. *BRASPEN J.* [Internet] 2017 [citado em 15 out 2019];32(1):94-8. Disponível em: <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2017/04/16-AO-Estado-nutricional-de-idosos.pdf>
12. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2002 [citado em 15 out 2019]; 50:889–896. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x?sid=nlm%3Apubmed>. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x
13. Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am. J. Clin.* 1996;64(4):650-8.
14. Rikli RE, Jones CJ. *Teste de Aptidão física para idosos*. Barueri (SP): Manole; 2008.
15. Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Bonnefoy M, Cesari M, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J. Nutr. Health Aging.* 2009;13(10):881-889. PubMed PMID: 19924348.
16. Thomas JK, Nelson SJ, Silverman SJ. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 5ª ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2012.
17. Lohman TG. *Advances in body composition assessment*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1992.
18. Quiñonez-Olivas CG, Salinas-Martínez R, Ortiz-Jiménez XA, Gámez-Treviño DG, Guarjardo-Álvarez G., González-García B. Muscle mass measured using bioelectrical impedance analysis, calf circumference and grip strength in older adults. *Medicina Universitaria* [Internet]. 2016 [citado em 15 out 2019];18(72):158-162. Disponível em: <https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-universitaria->



304-avance-resumen-muscle-mass-measured-using-bioelectrical-S1665579616300862. doi: 10.1016/j.rmu.2016.06.005

19. Bohannon RW, Chu J, Steffl M. Association of older women's limb circumferences and muscle mass as estimated with bioelectrical impedance. *J. Phys. Ther. Sci.* [Internet]. 2016 [citado em 15 out 2019]; 28:1016–1019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4842416/>. doi:10.1589/jpts.28.1016.

20. Silva FR, Bezerra CC, Stanich P, Scorza, CS, Batista REA. Triagem nutricional de pacientes internados no serviço de emergência. *BRASPEN J*[Internet]. 2017 [citado em 15 out 2019];32(4):353-61. Disponível em: <http://arquivos.braspen.org/journal/out-dez-2017/10-Triagem-nutricional.pdf>

21. Peixoto LG, Barbosa CD, Nahas PC, Rossato LT, Oliveira EP. A circunferência da panturrilha está associada com a massa muscular de indivíduos hospitalizados. *Rev. Bras. Nutr. Clin.* [Internet]. 2016 [citado em 15 out 2019];31(2):167-71. Disponível em: <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2016/11/14-A-circunfer%C3%A0ncia-da-panturrilha.pdf>

22. Pagotto V, Santos KF, Malaquias SG, Bachion MM, Silveira EA. Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly. *Rev. Bras. Enferm.* [Internet]. 2018 [citado em 15 out. 2019]; 71(2): 322-328. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672018000200322&lng=en. doi:10.1590/0034-7167-2017-0121.

23. Kawakami R, Murakami H, Sanada K, Tanaka N, Sawada S, Tabata I, et al. Calf circumference as a surrogate marker of muscle mass for diagnosing sarcopenia in Japanese men and women. *Geriatr Gerontol Int* [Internet]. 2014 [citado em 15 out 2019];15(8):969-976. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84937899231&origin=inward&txGid=0a933830402f1adf16ab2fdc012baa36>. doi: 10.1111/ggi.12377

24. Schaap LA, Quirk T, Wjnhoven HAH, Visser M. Changes in body mass index and mid-upper arm circumference in relation to all-cause mortality in older adults. *Clin. Nutr.* [Internet]. 2018 [citado em 15 out. 2019]; 37(6 Pt. A): 2252-2259. Disponível em: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261-5614\(17\)31402-4](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261-5614(17)31402-4). doi: 10.1016/j.clnu.2017.11.004.

25. Kim S, Kim M, Lee Y, Kim B, Yoon TY, Won CW. Calf Circumference as a Simple Screening Marker for Diagnosing Sarcopenia in Older Korean Adults: the Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACS). *J. Korean Med. Sci.* [Internet]. 2018 [citado em 16 out 2019];33(20):e151. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5944215/>. doi: 10.3346/jkms.2018.33.e151. PMID: 29760608; PMCID: PMC5944215.

26. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* [Internet]. 2010 [citado em 15 out. 2019];39(4):412-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2886201/>. doi: 10.1093/ageing/afq034. Epub 2010 Apr 13. PMID: 20392703; PMCID: PMC2886201.

27. Lopes RA, Carvalho BSA, Mourão DMP, Dias MG, Mitre NCD, Morais GA. Quedas de idosos em uma clínica-escola: prevalência e fatores associados. *Conscientiae Saúde* [Internet]. 2010 [citado em 15 out 2019];9(3):381-388. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/index.php?journal=saude&page=article&op=view&path%5B%5D=2327> . doi:10.5585/conssaude.v9i3.2327