

Estimativa de prevalência de sarcopenia e fatores associados em uma amostra de idosos comunitários do Nordeste Brasileiro: Estudo transversal

Autor (Carolina Dutra Gomes Pinheiro); Co-autor (Juliana Fernandes De Souza Barbosa);
Co-autor (João Afonso Ruaro); Orientador (Ricardo Oliveira Guerra)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Centro de Ciências da Saúde
Pós-Graduação em Fisioterapia

Carolinadgpinheiro@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivo: Estimar a prevalência e fatores associados à sarcopenia em uma amostra de idosos comunitários do Nordeste Brasileiro. **Métodos:** Trata-se de um estudo epidemiológico observacional analítico de corte transversal, no qual foram avaliados 337 idosos selecionados por conveniência, com idade a partir de 60 anos, de ambos os sexos. A presença de sarcopenia foi verificada separadamente entre os sexos seguindo a classificação proposta pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) e utilizando como pontos de corte para massa muscular 7,9 Kg/m² e 5,52 Kg/m² e para força de preensão 23,6 Kg e 14 Kg para homens e mulheres, respectivamente. Os indivíduos foram avaliados quanto às características sociodemográficas, clínicas, antropométricas e de desempenho físico. **Resultados:** A média de idade dos homens foi 72,49 ±7,99 anos e das mulheres 70,06 ±7,06 anos, sendo a prevalência da sarcopenia de 12,3% (IC 95%: 6,61-14,48) e 9,8% (IC 95%: 7,46-19,56) respectivamente e a prevalência total 10,7% (IC 95%: 7,82-14,43). Em ambos os sexos os indivíduos classificados com sarcopenia possuíam idade superior aos sem sarcopenia (p<0,001). Homens com sarcopenia mostraram baixo nível de atividade física em relação aos sem sarcopenia (p=0,032). O avançar da idade foi associado a presença da sarcopenia (OR=7,51 e IC 95% = 2,10 - 26,77). **Conclusão:** A estimativa de prevalência foi de 10,7% na amostra estudada, não havendo diferenças entre homens e mulheres. O avanço da idade foi o fator associado à sarcopenia.

Palavras-chave: Sarcopenia, envelhecimento e prevalência.

INTRODUÇÃO

Sarcopenia é definida como uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força muscular, podendo levar a consequências como deficiências físicas, baixa qualidade de vida e morte (1). Tradicionalmente a sarcopenia era avaliada pela redução da massa muscular isolada, entretanto com a recente proposta do algoritmo pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older Adults* (EWGSOP), é avaliada pela presença de baixa massa muscular somada à baixa força e/ou baixo desempenho (2).

Existe uma vasta discussão sobre os fatores adversos que podem estar associados à sarcopenia como: predisposição genética, estilo de vida sedentário, inatividade física, fatores nutricionais, tabagismo, alterações hormonais, e presença de comorbidades como hipertensão arterial, diabetes, osteoartrose e doenças vasculares (3–5). Vários estudos têm discutido sobre o efeito da obesidade no desenvolvimento da sarcopenia. Alguns deles apontam o aumento de peso como fator de risco para incapacidade e outros como fator protetor (6,7).

A prevalência da sarcopenia varia bastante entre os estudos (1-50%), dependendo dos critérios e métodos utilizados na avaliação, da população estudada, do nível socioeconômico e cultural, da idade e dos pontos de corte adotados (3,8). Segundo o EWGSOP, esta varia de 5-13% em idosos de 60-70 anos, aumentando para 11-50% para aqueles acima de 80 anos (9). Existem poucos estudos na América Latina que utilizaram o algoritmo do EGWSOP e os que foram realizados no Brasil foram em populações do Sudeste brasileiro, carecendo assim de estudos na região Nordeste que possui realidades distintas.

Estimar a sarcopenia e os fatores associados nesse processo tem grande importância no sentido de descrever políticas de prevenção e intervenção, reduzindo custos com internações e permitindo maior independência aos idosos, visto que esse processo interfere diretamente na sua funcionalidade e qualidade de vida. Assim, o presente estudo teve como objetivo estimar a prevalência e fatores associados a sarcopenia em idosos de ambos os sexos no Nordeste brasileiro.

METODOLOGIA

Este estudo faz parte de um estudo maior intitulado “Proposição e aplicação de um *core set* da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) para saúde física de idosos”(10). É um estudo epidemiológico observacional de corte transversal onde 341 idosos comunitários (> 60 anos) residentes nos municípios de Natal e Santa Cruz (Rio Grande do Norte- RN, Brasil) foram selecionados por conveniência. Os participantes foram recrutados por meio de busca ativa e a avaliação foi realizada na residência do participante, bem como nas associações ou grupos de convivência de idosos, por avaliadores treinados. Para serem incluídos no estudo os participantes deveriam obedecer aos seguintes critérios: ter 60 anos ou mais; deambulação independentemente com ou sem uso de dispositivo de apoio, não apresentar déficit cognitivo avaliado pelo escore maior que 22 na Prova Cognitiva de Leganés (PCL) e não ter patologias que comprometessem a realização dos testes, como AVC, Parkinson, seqüela de fraturas e doenças inflamatórias agudas. Todos os

participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), de acordo com os critérios estabelecidos pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Foi enviado um adendo para o comitê de ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para realização deste trabalho e o mesmo obteve parecer favorável, segundo o protocolo nº 592/11.

Instrumentos de medida

Os indivíduos foram avaliados quanto às características sociodemográficas (idade, escolaridade, estado civil, trabalho e renda), clínicas (estado cognitivo, sintomatologia depressiva, estado de saúde autopercebida e nível de atividade física), antropométricas (peso, altura, IMC, circunferência de cintura e quadril, massa muscular) e de desempenho físico (velocidade da marcha e força de preensão). Como dados demográficos foram coletadas as variáveis relacionadas a sexo, idade (60-69 anos, 70-79 anos e maior ou igual a 80 anos), estado civil (solteiros/viúvos e casados) e endereço. Os dados sociais coletados foram: grau de escolaridade (analfabeto, 1º grau e 2º grau, superior ou pós graduação); renda mensal (até 1 salário mínimo, entre 2 e três salários mínimos, e maior que 2 salários mínimos); e ocupação (ativo ou aposentado).

O estado cognitivo foi avaliado através da *Prova Cognitiva de Leganés (PCL)*, aqueles indivíduos com escore menor que 22 pontos, indicativo de déficit cognitivo, não participaram do estudo. O *Center for Epidemiological Studies of Depression (CES-D)*, foi utilizado para avaliar a presença de sintomatologia depressiva com escores a partir de 16. Para avaliação de auto percepção da saúde, foi utilizado o *Questionário de auto relato da saúde e condições crônicas* (11). A presença de comorbidades foi dividida pela presença de até 1 patologia, 2 ou 3 patologias e de 4 ou mais doenças. Neste item ainda esteve presente uma questão sobre perda não intencional de peso no último ano.

O nível de atividade física foi avaliado pelo *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, utilizando a versão validada para idosos brasileiros (12). Os indivíduos foram classificados como: baixo nível de atividade física com escores até 599 MET's; nível moderado de atividade física de 600 à 2999 MET's e alto nível de atividade física acima de 3000 MET's.

Para análise da composição corporal, utilizou-se a medida do peso corporal e da estatura. A partir desses dados foi calculado o Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$). As circunferências da cintura e do quadril foram medidas através de fita métrica.

A massa muscular foi estimada através da equação massa muscular apendicular (MMA): $10.05 + 0.35(\text{peso}) - 0.62(IMC) - 0.02(\text{idade}) + 5.10$ (se sexo masculino). Equação desenvolvida e validada por Visvanathan e colaboradores (2012), que mostrou forte correlação com medidas de Absorcimetria de dupla emissão de raio X (DXA) ($r^2 = 0.869$) (13). O valor encontrado da massa muscular foi ajustado à altura (14) e os pontos de corte adotados foram encontrados através da análise de quintis, baseado no valor dos 20% mais baixos escores da amostra, onde foi encontrado $7,9 \text{ Kg/m}^2$ para o sexo masculino e $5,52 \text{ kg/m}^2$ para o sexo feminino.

A força de preensão foi avaliada por meio do dinamômetro hidráulico manual tipo JAMAR, tendo 23,6 Kg para homens e 14 Kg para mulheres como pontos de corte, encontrados através da análise de quintis, baseado no valor dos 20% mais baixos escores da amostra. E na avaliação da marcha utilizou-se um cronômetro para registrar o tempo que o indivíduo levou para percorrer um corredor de 4 metros. O tempo despendido para caminhada foi medido duas vezes e a média de tempo registrado foi utilizado.

Para avaliação da sarcopenia foi utilizado o algoritmo sugerido pelo EWGSOP (FIGURA 1). Participantes com baixa massa muscular acrescido de baixa velocidade e/ou baixa força muscular foram considerados positivos para o diagnóstico de sarcopenia (2).

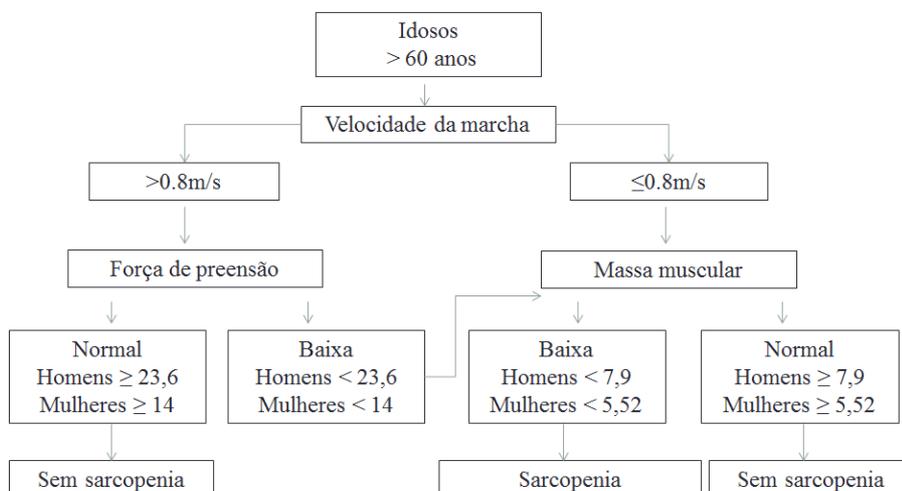


Figura 1: Algoritmo do EWGSOP para diagnóstico da sarcopenia, adaptado para o português.

Análise estatística

Foi utilizado o pacote estatístico *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)*, versão 20.0 para armazenamento e processamento dos dados. Inicialmente foi feita a análise descritiva das variáveis do estudo por meio de medidas de tendência central e dispersão. A distribuição de normalidade dos dados foi realizada pelo teste *Kolmogorov-Smirnov*. As diferenças nas características de acordo com a presença ou ausência de sarcopenia e sexo foram analisadas usando o teste *T-student* para variáveis contínuas e o Qui-quadrado para variáveis categóricas com um p valor < 0,05.

Foi utilizado um modelo de regressão logística para verificar quais as variáveis independentes (sociodemográficas, clínicas, antropométricas e de desempenho) que se relacionaram significativamente ($p < 0,05$) com a variável de desfecho (Sarcopenia).

RESULTADOS

Um total de 337 idosos completaram o estudo, sendo 114 (33,8%) do sexo masculino e 223 (66,2%) do sexo feminino. A média de idade dos participantes foi de $70,88 \pm 7,46$ anos, onde os indivíduos classificados com sarcopenia apresentaram média de idade superior a dos indivíduos sem sarcopenia para ambos os sexos ($71,25 \pm 7,32$ e $81,36 \pm 7,08$ para o sexo masculino e $69,21 \pm 6,55$ e $77,86 \pm 6,88$ para o sexo feminino). As mulheres com sarcopenia eram em sua maioria solteiras (77,3%) e com maiores índices de perda não intencional de peso (42,9%). A tabela 1 apresenta as características descritivas dos participantes de acordo com o sexo e presença ou não de sarcopenia.

Os indivíduos com sarcopenia apresentaram menores níveis de atividade física quando comparados aos idosos sem sarcopenia ($p = 0,032$ para o sexo masculino e $p < 0,011$ para o sexo feminino). De acordo com a tabela 1, em todas as variáveis antropométricas encontrou-se diferença significativa entre os idosos com e sem sarcopenia.

Tabela 1: Características sociodemográficas, clínicas, funcionais e antropométricas dos participantes com e sem sarcopenia de acordo com o sexo. RN, Brasil. N=337

	Homens (n=114)		Mulheres (n=223)		P valor
	Sem sarcopenia n=100	Sarcopenia n=14	Sem sarcopenia n=201	Sarcopenia n=22	
Variáveis sociodemográficas					Pvalor



CONGRESSO NACIONAL
DE ENVELHECIMENTO
HUMANO

Idade (média)	71.25 (7.32)	81.36 (7.08)	0.001	69.21 (6.55)	77.86 (6.88)	0.001
(60-69 anos)	44 (44%)	1 (7.1%)		116 (57.4%)	2 (9.1%)	
(70-79 anos)	44 (44%)	6 (42.9%)		68 (33.7%)	10 (45.5%)	
> 80 anos	12 (12%)	7 (50%)		1 (88.9%)	10 (45.5%)	
Escolaridade			0.437			0.999
Analfabeto	21 (21%)	5 (35.7%)		27 (13.4%)	3 (13.6%)	
Ensino fundamental/médio	66 (66%)	8 (57.1%)		147 (72.8%)	16 (72.7%)	
Ensino Superior	13 (13%)	1 (7,1%)		28 (13.9%)	3 (13.6%)	
Estado Civil			0.191			0.038
Casado/parceira	79 (79.8%)	9 (64.3%)		92 (45.8%)	5 (22.7%)	
Solteiro/divorciado/viúvo	20 (20.2%)	5 (35.7%)		109 (54.2%)	17 (77.3%)	
Trabalho			0.192			0.936
Ativo	11 (11%)	0 (0,0%)		13 (8.4%)	1 (5.9%)	
Aposentado	89% (89%)	14 (100%)		142 (91.6%)	16 (94.1%)	
Renda familiar			0.446			0.429
Até 1 salário mínimo	12 (14.1%)	3 (27.3%)		26 (16.7%)	5 (29.4%)	
Entre 1 e 2 salários mínimos	16 (18.8%)	1 (9.1%)		44 (28.2%)	4 (23.5%)	
Maior que 2 salários mínimos	57 (67.1%)	7 (63.6%)		156 (55.1%)	8 (47.1%)	
Variáveis antropométricas						
Peso Kg (média)	73.41 (13.14)	55.5 (9.31)	0.001	66.14 (13.81)	47.09 (6,21)	0.001
Altura m ² (média)	1.65 (6.89)	1.60 (0.06)	0.021	1.54 (0.06)	1.47 (0.06)	0.001
Circunferência cintura (média)	97.23 (14.44)	83.29 (14.01)	0.003	95.03 (15.74)	82.45 (10.70)	0.001
Circunferência Quadril (média)	102.85 (11.46)	89.14 (16.48)	0.009	105.94 (15.18)	93.00 (6.25)	0.001
IMC (média)	26.85 (4.26)	21.42 (2.46)	0.001	27.72 (5.23)	21.81 (3.09)	0.001
Variáveis clínicas						
Perda não intencional de peso			0.161			0.017
Sim	9 (9.1%)	3 (21.4%)		39 (20.1%)	9 (42.9%)	
Não	90 (90.9%)	11 (78.6%)		155 (79.9%)	12 (57.1%)	
Sintomatologia depressiva			0.660			0.404
Sim	11 (11%)	1 (7.1%)		48 (23.8%)	7 (31.8%)	
Não	89 (89%)	13 (92.9%)		154 (76.2%)	15 (68.2%)	
Nível de Atividade Física			0.032			0.011
Baixo nível (até 599 MET`s)	19 (19%)	7 (50%)		37 (18.3%)	10 (45.5%)	
Moderado (600-2999 MET`s)	50 (50%)	5 (35.7%)		108 (53.5%)	7 (31.8%)	
Alto (acima de 3000 MET`s)	31 (31%)	2 (14.3%)		57 (28.2%)	5 (22.7%)	
Estado de saúde atual			0.623			0.060
Boa	51 (51%)	7 (50%)		73 (36.1%)	4 (18.2%)	
Moderada	42 (42%)	5 (35.7%)		111 (89.5%)	13 (59.1%)	
Ruim	7 (7%)	2 (14.3%)		18 (90.2%)	22 (9.8%)	
Comorbidades (média)	1.49 (1.17)	1.28 (0.99)	0.491	1.98 (1.28)	2.4 (1.33)	0.163
0-1	53 (53%)	9 (64.3%)		80 (39.6%)	6 (27.3%)	
2-3	41 (41%)	5 (35.7%)		99 (49%)	10 (45.5%)	
4 ou mais	6 (6%)			23 (11.4%)	6 (27.3%)	

Valores expressos em média e desvio padrão ou valor absoluto e porcentagem



Ativo	1,00									
Aposentado	1,51	0,14 - 3,70	0,73							
Estado civil										
Casado	1,00									
Solteiro	1,22	0,44 - 3,36	0,69							
Saúde percebida										
Boa	1,00									
Moderada	0,76	0,28 - 2,09	0,60	0,67	0,26 - 1,73	0,41				
Ruim	1,85	0,45 - 7,59	0,39	2,24	0,62 - 8,04	0,21				
Perda não intencional de peso										
Não	1,00			1,00						
Sim	2,24	0,81 - 6,22	0,12	2,16	0,87 - 5,33	0,09	2,11	0,87 - 5,06	0,09	
Comorbidades										
Até 1	1,00									
Entre 2 -3	0,67	0,25 - 1,79	0,43							
A partir de 4	0,68	0,15 - 2,92	0,60							
IPAQ (Nível em MET`s)										
Baixo nível (até 599)	1,58	0,45 - 5,49	0,47	1,43	0,47 - 4,29	0,52				
Moderado (600-2999)	0,73	0,22 - 2,39	0,60	0,67	0,23 - 1,96	0,47				
Alto (acima de 3000)	1,00			1,00						

DISCUSSÃO

Este estudo objetivou estimar a prevalência da sarcopenia e os fatores associados em idosos de um centro urbano do Nordeste brasileiro. Nossos resultados apontaram para uma prevalência total de 10,7% (IC 95%: 7,82-14,43), sendo 12,3% (IC 95%: 6,61-14,48) e 9,8% (IC 95%: 7,46-19,56) para homens e mulheres, respectivamente. Esses dados são condizentes com a variabilidade encontrada na literatura (1,3-5,15). Segundo o EWGSOP, esta varia de 5-13% em idosos de 60-70 anos, aumentando para 11-50% para aqueles acima de 80 anos (8). Dados de uma revisão sistemática mostraram que a prevalência variou de 1 a 29% para idosos comunitários através da avaliação da perda de massa e função como diagnóstico para sarcopenia (1), corroborando com os nossos achados. Resultados similares foram encontrados por um estudo realizado com a população brasileira com prevalência total de 15,8 %, de 16,1% em mulheres e 14,4% em homens (3).

Em nossa amostra, a prevalência de sarcopenia aumentou conforme o avançar da idade em ambos os sexos, o que confirma a perda de massa e função muscular que ocorre com o avançar da idade (1,3,15). Nossos resultados mostraram que não houve diferenças entre os sexos e a maior prevalência da sarcopenia, como encontrado em alguns estudos na literatura (3,5,15).

Podemos observar também que houve uma elevada prevalência de pré-sarcopenia em nossa amostra, (7% para os homens e 8,5% para as mulheres). Um estudo que examinou o curso dos estágios da sarcopenia e potenciais determinantes da transição entre os estágios

encontrou que poucos idosos que entravam na velhice com massa muscular, força e desempenho físicos normais desenvolveram pré sarcopenia ou sarcopenia (16). Por outro lado, o avançar da idade, alto IMC e dor, foram fatores associados à transição do estado normal para sarcopenia. Assim, estimar a prevalência da pré-sarcopenia é importante no sentido de promover esforços para evitar que o idoso passe desse estágio para o estágio de sarcopenia, o que aumenta os riscos de quedas, incapacidade, dependência e hospitalizações inerentes a esse processo (17).

Em uma análise preliminar observou-se que os idosos com sarcopenia apresentavam menores níveis de prática de atividade física do que os idosos sem sarcopenia para ambos os sexos (Tabela 1). Estudos prévios mostraram que a prática de atividade física moderada foi fator protetor na transição do estado de pré sarcopenia para o estado de sarcopenia e preditor para o estado normal (16,17). Esses dados são importantes no sentido de reduzir os índices de sarcopenia, melhorando função, independência e qualidade de vida dos idosos (16).

Em nossa população, em uma análise inicial foi encontrada uma relação de maior circunferência da cintura com uma menor prevalência de sarcopenia. A circunferência da cintura tem maior poder de prever mortalidade do que o IMC (18). O IMC pode não ser um bom indicador de obesidade em idosos por ser uma medida imprecisa, não considerar a perda de massa muscular que ocorre com a idade e não conseguir distinguir entre a massa gorda e a massa muscular (19).

Existe uma grande controvérsia acerca dos efeitos do sobrepeso e obesidade em idosos. Alguns estudos apontam que o sobrepeso pode estar associado com maior risco de mortalidade (15). Por outro lado, estudos têm mostrado que o sobrepeso poderia estar associado a efeitos benéficos para a população idosa (4,20). Outros estudos apontam também que mulheres com sobrepeso tiveram significativamente um menor risco de desenvolver sarcopenia e que mulheres com perda de peso estavam associadas a um maior índice de sarcopenia, considerando assim que a gordura corporal pode apresentar-se como reserva energética para sobrevivência em algumas doenças e condições crônicas (18). Dessa forma, a manutenção do peso corporal na população idosa poderia exercer um efeito protetor de grande importância na preservação da massa e função muscular (20).

Forças e limitações do estudo

Algumas limitações do estudo devem ser ponderadas. Devido a sua natureza transversal, a causalidade entre os fatores associados avaliados e a presença de sarcopenia não

pôde ser inferida. Além disso, algumas medidas que podem influenciar no desenvolvimento da sarcopenia, tais como tabagismo, etilismo e avaliação nutricional, não foram avaliadas. Por fim, utilizamos como forma de predição da massa muscular uma equação baseada em medidas antropométricas. A utilização de equações preditivas pode superestimar ou subestimar a prevalência da sarcopenia (13), entretanto a utilização das medidas padrão-ouro em estudos epidemiológicos são inviáveis devido ao seu alto custo e baixa acessibilidade (21). Assim, a utilização de medidas antropométricas pode ter o papel de indicar possíveis idosos que podem desenvolver sarcopenia e atuar nos cuidados primários com essa população (13).

Apesar dessas limitações, até o momento este é um dos primeiros estudos que utilizou o algoritmo proposto pelo EGWOSP para analisar a prevalência de sarcopenia (e seus estágios) e os fatores associados em uma amostra representativa de idosos comunitários do Nordeste brasileiro, que possuem condições socioeconômicas e de vida ímpares. O estudo apresenta ainda aspectos importantes, como a avaliação da composição corporal, que podem ser utilizados na avaliação das síndromes geriátricas relacionadas a sarcopenia, assim como na prescrição de alternativas terapêuticas nas quais a fisioterapia tem relevante papel na prevenção e recuperação das disfunções musculares em pessoas idosas.

CONCLUSÕES

A estimativa de prevalência foi de 10,7% (IC 95%: 7,82-14,43) na amostra estudada, não havendo diferenças entre homens e mulheres. O avanço da idade foi o fator associado à sarcopenia. A utilização de medidas antropométricas na prática clínica com o objetivo de estimar o perfil da composição corporal pode ser útil para estimar o desenvolvimento de sarcopenia em populações idosas, e contribuir para a prescrição de ações terapêuticas eficazes relacionadas ao declínio da funcionalidade.

REFERÊNCIAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014 Nov;43(6):748–59.
2. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412–23.

3. Alexandre TDS, Duarte Y a DO, Santos JLF, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the sabe study. *J Nutr Heal Aging*. 2014;18(3):284–90.
4. Figueiredo CP, Domiciano DS, Lopes JB, Caparbo VF, Scazufca M, Bonfá E, et al. Prevalence of sarcopenia and associated risk factors by two diagnostic criteria in community-dwelling older men: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporos Int*. 2014 Feb;25(2):589–96.
5. Legrand D, Vaes B, Matheï C, Swine C, Degryse J-M. The prevalence of sarcopenia in very old individuals according to the European consensus definition: insights from the BELFRAIL study. *Age Ageing*. 2013 Nov;42(6):727–34.
6. Jensen GL, Hsiao PY. Obesity in older adults: relationship to functional limitation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010 Jan;13(1):46–51.
7. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res*. 2004 Dec;12(12):1995–2004.
8. Dodds R, Sayer AA. Sarcopenia. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014 Jul;58(5):464–9.
9. Morley JE. Sarcopenia: diagnosis and treatment. *J Nutr Health Aging*. Jan;12(7):452–6.
10. Ruaro J a, Ruaro MB, Guerra RO. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Set for Physical Health of Older Adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2014;1–7.
11. Ferruci L, Guralnik J, Bandeen-Roche KJ, Lafferty ME, Pahor M FL. Physical performance measures. The Women’s Health and Aging Study: Health and Social Characteristics of Older Women With Disability. 1995. p. 35–49.
12. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010 Apr;17(2):127–39.
13. Visvanathan R, Yu S, Field J. Appendicular skeletal muscle mass: development and validation of anthropometric prediction equations. *J Frailty Aging*. 2012;1(4):147–51.
14. Yu S, Appleton S, Chapman I, Adams R, Wittert G, Visvanathan T, et al. An anthropometric prediction equation for appendicular skeletal muscle mass in combination with a measure of muscle function to screen for sarcopenia in primary and aged care. *J Am Med Dir Assoc*. 2015 Jan 1;16(1):25–30.
15. Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, et al. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. *Int J Obes (Lond)*. Nature Publishing Group; 2009;33(8):885–92.



16. Murphy R a., Ip EH, Zhang Q, Boudreau RM, Cawthon PM, Newman AB, et al. Transition to sarcopenia and determinants of transitions in older adults: A population-based study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(6):751–8.
17. Leite LE de A, Resende T de L, Nogueira GM, Cruz IBM da, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. Universidade do Estado do Rio Janeiro; 2012;15(2):365–80.
18. Hwang B, Lim JY, Lee J, Choi NK, Ahn YO, Park BJ. Prevalence rate and associated factors of sarcopenic obesity in Korean elderly population. *J Korean Med Sci*. 2012;27(7):748–55.
19. Wannamethee SG, Atkins JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proc Nutr Soc [Internet]*. 2015 Apr 27 [cited 2015 Jul 20];1–8.
20. Yu R, Wong M, Leung J, Lee J, Auyeung TW, Woo J. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14:15–28.
21. Lustgarten MS, Fielding RA. Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials. *J Nutr Health Aging*. 2011 May 14;15(5):368–75.