

MIGUEL ANGELO MOSCOSO NAVEIRA

Graduado em Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas de Santos (FCMS) - UNILUS. Pós-graduado em Medicina Esportiva - UNIFESP. Mestre em Saúde Coletiva - UNISANTOS. Doutorando em Saúde Coletiva - Departamento de Medicina Preventiva - UNIFESP.

SOLANGE ANDREONI

Mestre em Estatística pela Universidade de São Paulo - USP. Doutora em Bioestatística pela Universidade da Carolina do Norte. Professora de Bioestatística do Departamento de Medicina Preventiva e do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

LUIZ ROBERTO RAMOS

Mestre em Medicina Comunitária na London School of Hygiene and Tropical Medicine. Doutor pelo London School Of Hygiene and Tropical Medicine, Inglaterra. Professor titular da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP.

*Recebido em fevereiro de 2017.
Aprovado em abril de 2017.*

PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA NO ENVELHECIMENTO: UM PROBLEMA DE SAÚDE COLETIVA

RESUMO

O termo sarcopenia foi utilizado pela primeira vez por Irwing Rosenberg em 1989 para descrever a redução acentuada da massa muscular decorrente do envelhecimento, considerada responsável por altos graus de dependência e incapacidade física. O propósito dessa investigação foi revisar os estudos de prevalência de sarcopenia e discutir suas implicações do ponto de vista da Saúde Coletiva. Foi realizada revisão da literatura científica mediante consulta as bases eletrônicas de dados bibliográficos da National Library of Medicine (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS) a qual foram incluídas publicações contendo estimativas de sarcopenia calculadas a partir da mensuração da massa muscular esquelética e força muscular e/ou desempenho motor. Os dados foram posteriormente classificados segundo o ano, a região ou país, autor, características da população estudada. A prevalência de Sarcopenia ajustada para idade e sexo, variou de 7% a 69%, dependendo da medida utilizada para a mensuração da massa muscular, diferentes pontos de corte e critérios utilizados. As informações apresentadas destacam a relevância do problema, exigindo atenção dos profissionais de saúde na prevenção, diagnóstico precoce e pesquisa.

Palavras-Chave: Epidemiologia. Massa Muscular Esquelética. Envelhecimento. Sarcopenia. Prevalência.

PREVALENCE OF SARCOPENIA IN AGING: A PROBLEM OF COLLECTIVE HEALTH

ABSTRACT

Irwing Rosenberg created the term sarcopenia in 1989 to describe the severe loss of muscle mass in aging. It is considered to be responsible for high levels of dependence and physical incapacity. The purpose of this investigation is to review the prevalence studies of sarcopenia and discuss their implication from the point of view of public health. We performed a scientific literature review through the electronic databases of National Library of Medicine (MEDLINE) and Latin American and Caribbean Center on Health Sciences Information (LILACS) including publications with estimates of sarcopenia calculate through measurement of skeletal muscle mass and muscle strength and/or motor performance. Data was later classified according to year, region or country, author, characteristics of the studied population. The prevalence of sarcopenia adjusted by age and sex varied between 7 to 69%, depending on the method used to measure the muscle mass, cut-offs and criteria. The information presented highlights the relevance of the challenge, demanding attention from health professionals in prevention, early diagnosis and future research.

Keywords: Epidemiology. Skeletal Muscle Mass. Aging. Sarcopenia. Prevalence.

INTRODUÇÃO

A queda da mortalidade, seguida da redução da fecundidade e aumento da expectativa de vida, resulta no envelhecimento da população e no aumento das taxas de doenças degenerativo-crônicas (FREITAS et al., 2002), explosão da demanda de utilização dos serviços de saúde (CHAIMOWICZ, 1997) e, tem despertado grande interesse em Saúde Coletiva (RAMOS; VERAS; KALACHE, 1987).

Esse fenômeno expressa a maior longevidade para a população, determinando um novo perfil de morbimortalidade, que se caracteriza por um aumento de doenças crônicas não transmissíveis (FELICIANO; MORAES; FREITAS, 2004) e reconhecidas como os grandes gargalos e desafios do sistema de saúde (VERAS; PARAHYBA, 2004).

A epidemiologia do envelhecimento demonstra que populações mais envelhecidas têm uma alta prevalência de doenças crônicas onde, menos de 10% das pessoas com idade igual ou superior à 65 anos, estão livres de algum agravo crônico a saúde e, mais de 10% referem no mínimo cinco doenças crônicas concomitantes (RAMOS, 2003).

Entre as doenças crônicas que se instalam no processo de envelhecimento e que são responsáveis por altos graus de dependência e incapacidade destaca-se a sarcopenia (SILVA, 2003).

O termo sarcopenia foi utilizado pela primeira vez por Irwing Rosenberg em 1989 para descrever a redução acentuada da massa muscular decorrente do envelhecimento (ROSENBERG, 1989).

Etimologicamente, a palavra sarcopenia deriva do grego sarx significando carne e, do sufixo penia, deficiência, pobreza; e está relacionada com o declínio da massa magra corporal (BAUMGARTNER et al., 1988), pelo desuso da musculatura esquelética (BORTZ, 1982) e, que ao longo do processo de envelhecimento, parece ser equivalente para ambos os sexos BEMBEN et al., 1991).

O conceito de sarcopenia foi proposto por Cruz-Jentoft e colaboradores como uma síndrome geriátrica progressiva, caracterizada por perda de massa, força e funções musculares, relacionadas à idade (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Posteriormente, Janssen sugeriu que a redução da massa muscular era indicativa também da redução da força muscular em idosos, com conseqüentemente prejuízo da funcionalidade (JANSSEN, 2011).

Esta condição apresenta importantes implicações para a saúde e condições socioeconômicas dos idosos, uma vez que contribui para a fragilidade, perda funcional, dependência, deficiência, bem como no aumento dos custos referentes aos cuidados de saúde e, podendo levar à morte prematura (LANG et al., 2010).

Estudos epidemiológicos (BORTZ, 1982; DREYER; VOLPI, 2005; VANDERVOOT, 2002) sugerem que diferentes fatores possam contribuir para o desenvolvimento da sarcopenia, incluindo alterações hormonais, perda de neurônios motores, nutrição inadequada, inatividade física e baixo grau de inflamação crônica.

As mudanças corporais relacionadas com a idade têm sido encontradas mesmo em indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, onde, a taxa de perda de massa muscular tem sido estimada entre 1-2% ao ano, após os 50 anos de idade (BAUMGARTNER et al., 1988; ST-ONGE, 2005) principalmente nos membros inferiores decorrente da redução do tamanho e do número de fibras musculares (DIRKS; LEEUWENBURGH, 2005) e, ganho de gordura corporal de 7,5% por década, a partir dos 40 anos de idade com aumento substancial a partir da 5ª década de vida (HUGHES et al., 2002).

A partir da descrição da perda de massa muscular decorrente do envelhecimento (ROSENBERG, 1989), o diagnóstico de sarcopenia se deu basicamente por meio da avaliação da massa muscular esquelética (MME), fator importante para o estudo da condição nutricional e de saúde do idoso (LANG et al., 2010).

Por sua vez, a mensuração da massa muscular esquelética (MME) pode ser realizada por alguns métodos, que em decorrência dos custos operacionais, da disponibilidade e facilidade para realização dos mesmos, estão mais indicados para investigação ou para a prática clínica (LEE et al., 2000; MORLEY et al., 2011).

A absorciometria radiológica de dupla energia (DXA), tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RNM), considerados métodos de referência padrão-ouro, apresentam custos operacionais elevados e, portanto, inviáveis para estudos populacionais (RECH et al., 2012). Em estudos epidemiológicos e de base domiciliar, equações preditivas da massa muscular são utilizadas a partir da análise por bioimpedância elétrica (BIA) (JANSSEN et al., 2000) ou através de dados antropométricos (BAUMGARTNER et al., 1998; LEE et al., 2000).

Definida a metodologia de quantificação da massa muscular, faz-se necessário um fator de correção, devido à necessidade de um critério de comparação entre os indivíduos. Geralmente os valores são corrigidos por peso corporal (%), ou pela estatura (kg/m^2). A estatura possui relação linear com a massa muscular do indivíduo, já o peso corporal possui relação curvilínea, o que aponta para a estatura como o melhor fator de correção para massa muscular (JANSSEN et al., 2000; JANSSEN et al., 2004).

A sarcopenia, portanto, definida como redução de massa muscular, independentemente do método como é mensurada, parece decorrer da interação complexa de diversos fatores etiológicos e, apresenta-se como um importante fator de risco para incapacidade funcional. Por sua vez, a redução de massa muscular leva à diminuição de capacidades funcionais tais como força, potência muscular e perda de flexibilidade articular (HASS; FEIGENBAUM; FRANKLIN, 2001).

Embora a sarcopenia seja responsável por elevados graus de dependência e incapacidade funcional, é pequeno o número de estudos no Brasil sobre sua prevalência.

O objetivo desse trabalho foi revisar os estudos de prevalência de sarcopenia no envelhecimento, e discutir suas implicações do ponto de vista da Saúde Coletiva.

MÉTODOS

Foi realizada revisão da literatura médica mediante consulta às principais publicações sobre o tema, publicadas em inglês, espanhol e português, entre janeiro de 1998 e janeiro de 2015, com auxílio das bases eletrônicas de dados bibliográficos da National Library of Medicine - MEDLINE (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED/>); e da Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde - LILACS (<http://www.bireme.br/>). Os descritores utilizados foram: “epidemiologia”, “massa muscular esquelética”, “sarcopenia”, “prevalência”.

Foram incluídos os estudos que apresentavam estimativas relativas à distribuição da sarcopenia na população com base nos critérios determinados através de diferentes métodos e testes de avaliação da massa muscular, força muscular e desempenho motor.

Os dados epidemiológicos foram organizados conforme o lugar, período de realização da pesquisa, as características da população estudada e, critérios diagnósticos.

RESULTADOS

A prevalência de sarcopenia, segundo a faixa etária entre os estudos realizados até o momento (Tabela 1), apresenta grande diferença devido à variedade das características da população estudada assim como o padrão diagnóstico adotado (BAUMGARTNER et al., 1998; MELTON et al., 2000; GILLETTE-GUYONNET et al., 2003; LAU et al. 2005).

Em estudo de base populacional em 1998 intitulado New Mexico Elder Health Survey (NMEHS), Baumgartner e colaboradores avaliaram a massa muscular esquelética apendicular (MMEA) com uso do Absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) em idosos de ambos os sexos e definiram o índice de massa muscular (IMM) como sendo $\text{MMEA}/\text{altura}^2$. A sarcopenia foi definida quando o indivíduo apresentou redução da massa muscular de 2 desvios padrão abaixo da média ($7,26 \text{ kg}/\text{m}^2$ para homens e $5,45 \text{ kg}/\text{m}^2$ para

mulheres) quando comparada a população de referência (adultos jovens e saudáveis). A prevalência de sarcopenia aumentou significativamente com o envelhecimento, variando de 13,5% (em homens) e 23,1% (em mulheres) com idade inferior a 70 anos de idade, e foi superior a 43% para ambos os sexos com idade superior a 80 anos na população de norte-americanos latinos e, de 16,9% (em homens) e 24,1% (em mulheres) com idade inferior a 70 anos de idade, e superior a 57% para ambos os sexos com idade superior a 80 anos na população de norte-americanos brancos (BAUMGARTNER et al., 1998).

Posteriormente, Janssen, Heymsfield e Ross, em 2002, utilizando a Bioimpedância (BIA) para mensuração da massa muscular esquelética, consideraram indivíduos sarcopênicos, os que apresentaram valor da massa muscular reduzida em 1 desvio padrão abaixo da média de indivíduos jovens controles (18-39 anos). Neste estudo, a prevalência de sarcopenia foi de 69% nas mulheres e 52% nos homens com idade igual ou superior à 60 anos (JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002).

Tabela 1 - Prevalência de sarcopenia, segundo faixa etária em diferentes populações.

Estudo	População	N	Grupo Etário	Prevalência (%)		Referência
				Mulher	Homem	
NMEHS estadual - Novo México, EUA	Norte-americanos latinos	430	< 70	24,1	16,9	BAUMGARTNER et al. (1998)
			70 - 74	35,1	18,3	
			75 - 80	35,3	36,4	
			> 80	60	57,6	
	Norte-americanos brancos	378	< 70	23,1	13,5	
			70 - 74	33,3	19,8	
			75 - 80	35,9	26,7	
			> 80	43,2	52,6	
NHANES III Nacional	Norte-americanos	4504	≥ 60	69	52	JANSSEN et al. (2002)
Health ABC Study - EUA	Norte-americanos obesos	2984	70 - 79	21	11,5	NEWMAN et al. (2003)
EPIDOS - França Multicêntrico	Mulheres francesas	1321	76 - 80	8,9	---	GILLETE GUYONNET et al. (2003)
			86 - 95	10,9	---	
Hong Kong - China	Chineses	527	≥ 70	7,2	12,3	LAU et al. (2005)
Health ABC Study - EUA	Norte-americanos brancos	1756	70 - 79	30,5	27,1	DELMONICO et al. (2007)
	Norte-americanos negros	1220	70 - 79	8,1	8,2	
Instituto de Fisiologia Paris/França	Franceses	1421	45 - 54	9,1	8,6	CHERIN et al. (2014)
			55 - 64	12,7	15,6	
			65 - 74	14,5	13,6	
			75 - 84	19,4	63,8	
			≥ 85	33,3	45,5	

Tabela 1 - Prevalência de sarcopenia, segundo faixa etária em diferentes populações.

Estudo	População	n	Prevalência (%)			Referência
			64 - 80	> 80	Outras	
Center of Aging Farmington	Norte-americanos	195	22,6	---	---	IANNUZZI-SUCCHI et al. (2002)
		142	---	26,8	---	
InCHIANTI - Study	Italianos	730	> 80	31,6	17,4	VOLPATO et al. (2013)
			65 - 74	7,9	7	
Taiwanese Metropolitan Elderly Population	Taiwaneses	1347	75 - 84	22,1	16,4	LIN et al. (2011)
			≥ 85	26,3	43,2	
			> 80	---	52,9	

Notas: NMEHS: New Mexico Elder Health Survey; NHANES III: National Health and Nutrition Examination Survey III ; EPIDOS: Epidemiologie de iostéoporose cohort ; Health ABC Study : Health Aging and Body Composition Study ; InCHIANTI Study: Invecchiare in Chianti Study / Aging in the Chianti Study.

No ano seguinte, Newman e colaboradores realizaram um estudo transversal com idosos americanos de 70 a 79 anos denominado Health Aging and Body Composition Study. Os participantes foram avaliados utilizando o DXA e foram clasificados quanto à sarcopenia usando o percentil 20 do índice de massa muscular (IMM). Os valores encontrados para a definição de sarcopenia foram, de acordo com o IMM: 7,23 kg/m² para homens e 5,67 kg/m² para mulheres. Nesse estudo (Health ABC Study). A prevalência encontrada foi de 11,5% para homens e 21% para mulheres (NEWMANN et al., 2003).

Seguindo a mesmo critério anterior (percentil 20 do índice de massa muscular), Matthew Delmonico e colaboradores realizaram em 2007 estudo longitudinal denominado Health ABC Study, utilizando DXA na medição da massa muscular e, encontraram taxa de prevalência de sarcopenia em norte-americanos brancos com idade entre 70 a 79 anos de 30,5% e 27,1%; e de 8,1% e 8,2% em norte-americanos negros, respectivamente para mulheres e homens (DELMONICO et al. 2007).

Utilizando os critérios propostos por Baumgartner e cols. de 1998, o estudo multicêntrico francês EPIDOS (GILLETTE-GUYONNET et al., 2003) não encontrou diferença estatisticamente significativa na prevalência de sarcopenia entre mulheres na faixa etária entre 76 a 80 anos (8,9%) e 86 a 95 anos (10,9%).

Utilizando também como diagnóstico de sarcopenia o DXA, Lau e colaboradores, em estudo transversal com 527 indivíduos residentes da comunidade de Hong Kong com idade igual ou superior a 70 anos, encontraram valores de prevalência de sarcopenia de 7,2% em mulheres e 12,3% em homens (LAU et al., 2005).

Ianuzzi-Sucich e colaboradores, do Centro de Envelhecimento Farmington, utilizando como método diagnóstico o DXA, avaliaram 195 mulheres entre 64-93 anos e, 142 homens entre 64-92 anos de idade, encontrando uma prevalência de sarcopenia da ordem de 22,6% em mulheres e de 26,8% em homens até 80 anos de idade. Esses valores aumentaram para 31% e 52,9%, respectivamente para mulheres e homens com idade superior a 80 anos (IANUZZI-SUCICH; PRESTWOOD; KENNY, 2002).

Estudo prospectivo realizado entre outubro de 2008 e setembro de 2011 no Instituto de Fisiologia (Instituto de Jaeger) de Paris-França com 1421 indivíduos com idade acima de 45 anos atendidos ambulatorialmente demonstrou uma taxa de ocorrência de sarcopenia crescente conforme o aumento na faixa etária estudada, utilizando como critério a massa muscular avaliada por DXA e força muscular (CHERIN et al., 2014).

Nos últimos anos, consensos internacionais propuseram diagnósticos distintos para sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). O EWGSOP (Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em pessoas de idade avançada) recomendou então como critérios para o diagnóstico de sarcopenia, não somente a presença de baixa massa muscular, mas também

as mudanças qualitativas do tecido muscular - diminuição da força muscular e desempenho físico (ROLLAND; CZERWINSKI; ABELLAN VAN KAN et al., 2008).

Utilizando como critério para diagnóstico de sarcopenia, o consenso do EWGSOP, Lin e colaboradores em 2011, ao avaliarem 1347 indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos no distrito norte da cidade de Taichung - Taiwan no ano de 2009, encontraram prevalência de sarcopenia em homens de 7% na faixa etária de 65 a 74 anos, 16,4% entre 75 a 84 anos e 43,2% na faixa etária igual e superior a 85 anos. Em mulheres os resultados os encontrados foram de 7,9%, 22,1% e 26,3% respectivamente (LIN et al., 2011).

Neste sentido, pesquisa realizada em 2013, utilizando também o consenso do EWGSOP, em estudo transversal com 730 indivíduos com mais de 80 anos de idade pertencentes ao estudo epidemiológico de base populacional na área de Chianti na Toscana - Itália (InCHIANTI Study), observaram prevalência de sarcopenia de 31,6% em mulheres e 17,4% em homens (VOLPATO et al., 2013).

No Brasil, poucos estudos sobre prevalência de sarcopenia (Tabela 2) foram realizados até o momento (GOBBO, 2012; MELO, 2012; SILVA, 2012; FIGUEIREDO et al., 2014).

Pesquisa realizada por Luis Alberto Gobbo em 2012, ao analisar 799 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos pertencentes ao estudo SABE (Saúde, Bem-estar e Envelhecimento) no município de São Paulo, apontou prevalência de sarcopenia de 9,3% em mulheres e 8,3% em homens, sendo utilizado como critério diagnóstico adaptado do consenso do EWGSOP (Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em pessoas de idade avançada). Nesse caso a massa muscular foi calculada por equação preditiva (LEE et al., 2000) após análise antropométrica, além de força muscular e desempenho físico (GOBBO, 2012).

Por outro lado, Tiago Alexandre da Silva, utilizando também população pertencente ao estudo SABE e com critério diagnóstico adaptado do consenso do EWGSOP, observou prevalência de 16,1% em mulheres e 14,4% em homens (SILVA, 2013).

Como parte de pesquisa multicêntrica denominada Rede FIBRA (Fragilidade em Idosos Brasileiros), Claudia Duarte Melo e colaboradores, realizaram estudo com delineamento transversal de base populacional em 391 idosos com idade igual ou superior a 65 anos, residentes no perímetro urbano do município de Cuiabá-MT no período de 2009 a 2010. Utilizando como critério diagnóstico o consenso do EWGSOP (Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em pessoas de idade avançada), a prevalência de sarcopenia observada foi de 35,6% (MELO, 2012).

Estudo denominado São Paulo Ageing & Health Study - SPAH, realizado por Figueiredo, e colaboradores em 2013, demonstrou prevalência de 15,4% de sarcopenia em 399 homens estudados com idade igual ou superior a 65 anos no município de São Paulo, utilizando como critério o valor da massa muscular apendicular obtida por absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) ajustada pela altura (FIGUEIREDO et al., 2014).

Tabela 2 - Estudos de Prevalência de sarcopenia no Brasil.

Estudo	População	N	Grupo Etário	Prevalência (%)		Referência
				Mulher	Homem	
SABE (2000)	Idosos São Paulo	799	≥ 60-75	9,3	8,3	GOBBO, L. A. (2012)
Cuiabá (2012)	Idosos Cuiabá - MT	341	≥ 65	22,8	58,2	MELO, C.D. et al. (2012)
SABE (2006)	Idosos São Paulo	1149	≥ 60	16,1	14,4	SILVA, ALEXANDRE T. da (2013)
SPAH Study	Homens Idosos São Paulo	399	≥ 60	----	15,4	FIGUEIREDO C. P. et al. (2013)

Notas: SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento; SPAH Study: São Paulo Ageing and Health Study.

Verifica-se que as taxas de prevalência obtidas apresentaram grande amplitude, provavelmente em decorrência dos critérios para definição e da base conceitual de sarcopenia (diminuição de massa muscular esquelética, força e desempenho físico).

DISCUSSÃO

Transformações ocorridas nos últimos cinquenta anos, com repercussões na urbanização, na fecundidade e no meio ambiente, tem produzido impacto na estrutura etária da população, e na distribuição da morbimortalidade, exigindo mudanças na resposta de cada sociedade aos problemas de saúde (LAURENTI, 1990).

A sarcopenia é um problema que acomete os indivíduos ao longo do envelhecimento e que vem sofrendo algumas mudanças conceituais ao longo do tempo. Apesar das limitações e variações metodológicas entre os estudos analisados, destaca-se o esforço dos pesquisadores que veem conseguindo descrever a condição relacionada aos idosos e conseqüentemente a busca para o desenvolvimento, implantação e avaliação de políticas públicas na promoção de saúde para a população idosa.

Nesse trabalho, verifica-se diferenças nas taxas de prevalência de sarcopenia (entre 7% a 69%) e que podem ser atribuídas às características metodológicas dos estudos revisados como: diferentes métodos e testes de avaliação da massa muscular, força muscular e desempenho motor, diferentes pontos de corte e critérios utilizados.

A sarcopenia associada ao envelhecimento é um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável e, suas conseqüências afetam diretamente a funcionalidade e qualidade de vida de muitos idosos, com sérias repercussões sobre os aspectos sociais, econômicos e de saúde, tornando-a um problema relevante para a Saúde Coletiva.

REFERÊNCIAS

BAUMGARTNER, R.N.; KOEHLER, K.M.; GALLAGHER, D.; ROMERO, L.; HEYMSTLELD, S.B.; ROSS, R.R. et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, USA, v.147, n.8, 1998.

BEMBEN, M.G.; MASSEY, B.H.; BEMBEN, D.A.; MISNER, J.E.; BOILEAU, R.A. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20- to 74-yr-old men. *Med Sci Sport Exerc*, 23(11):1302-10, 1991.

BORTZ, W.M. Disuse and aging. JAMA, USA, 248:1203-1208,1982.

CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.31, n. 2, p.134-200, 1997.

CHERIN, P.; VORONSKA, E.; FRAUCENE, N.; DE JAEGER, C. Prevalence of sarcopenia among healthy ambulatory subjects: The sarco- penia begins from 45 years. Aging Clin Exp Res;26:137- 146, 2014.

CRUZ-JENTOFT, A.J., BAEYENS J.P., BAUER J.M., BOIRIE Y., CEDERHOLM T., LANDI F. et al. Age ageing 2010, 39(4): 1-12.

DELMONICO, M.J.; HARRIS, T.B.; LEE, J.S.; VISSER, M.; NEVITT, M.; KRITCHEVSKY, S.B., et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. J Am Geriatr Soc, 55:768-74, 2007.

DIRKS A.J.; LEEUWENBURGH, C. The role of Apoptosis in Age-Related Skeletal Muscle Atrophy. Sports Med, USA, 35: 473-483, 2005.

DREYER, H.C.; VOLPI, E. Role of protein and amino acids in the pathophysiology and treatment of sarcopenia. JACN, New York, v.24, n.2, p.140S-145S, 2005.

FELICIANO A.B., MORAES A.S., FREITAS I.C.M. O perfil do idoso de baixa renda no município de São Carlos, São Paulo, Brasil: um estudo epidemiológico. Cad Saude Publica 2004; 20(6):1575-1585.

FIGUEIREDO, C.P.; DOMICIANO, D.S.; LOPES, J.B.; CAPARBO, V.F.; SCAZUFCA, M.; BONFÁ, E.; PEREIRA, R.M.R. 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.Feb;25(2):589-96, 2014.

FREITAS, E.V. et al. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GILLETTE-GUYONNET, S.; NOURHASHEMI, F.; ANDRIEU, S.; CANTET, C.; ALBAREDE, J.L.; VELLAS, B. et al. Body composition in French women 75 + years of age: the EPIDOS Study. Mech Aging Dev, 124 (3): 311-6, marc. 2003.

GOBBO, L. A. Sarcopenia e dependência para realização das atividades básicas da vida diária de idosos domiciliados no município de São Paulo - Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (2000 e 2006). 2012. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-26032012-163220/>>. Acesso em: 2014-08-10.

HASS, C.J.; FEIGENBAUM, M.S.; FRANKLIN, B.A. Prescription of Resistance Training for Healthy Populations. Sports Med, 31(14):954-964, 2001.

HUGHES, V.A.; FRONTERA, W.R.; ROUBENOFF, R.; EVANS, W.J.; SINGH, M. A. Longitudinal changes in bodycomposition in older men and women: role of body weight change and physical activity. Am J Clin Nutr, Bethesda, v.76, n.2, p.473-481, 2002.

IANUZZI-SUCICH, M.; PRESTWOOD, K.M.; KENNY, A.M. Prevalence of sarcopenia and preditos of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 57(12): M772-7, dec, 2002.

JANSSSEN, I. The epidemiology of sarcopenia. Clin Geriatr Med, 27:355-63, 2011.

JANSSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; BAUMGARTNER, R.N.; ROSS, R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. J Appl Physiol, 89:465-71, 2000.

- JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *JAGS*, 50: 889-896, 2002.
- JANSSEN, I.; BAUMGARTNER, R.N.; ROSS, R.; ROSENBERG, I.H.; ROUBENOFF, R. Skeletal Muscle Cutpoints. Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. *Am J Epidemiol*, 159: 413-21, 2004.
- LANG, T.; STREPPER, T.; CAWTHON, P.; BALDWIN, K.; TAAFFE, D.R.; HARRIS, T.B. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int*, 21:543-559, 2010.
- LAU, E.M.; LYNN, H.S.; WOO, J.W.; KWOK, T.C.; MELTON L.J. 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 60 (2): 213-6, feb, 2005.
- LAURENTI, R. Transição demográfica e transição epidemiológica. In: *Anais do I Congresso Brasileiro de Epidemiologia*. Campinas: Brasil; 1990.
- LEE, R.C.; WANG, Z.; HEO, M.; ROSS, R.; JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*, 72:796-803, 2000.
- LIN, C.C.; LI, C.I.; CHANG, C.K.; LIU, C.S.; LIN, C.H.; MENG, N.H., et al. Reduced Health-Related Quality of Life in Elders with Frailty: A Cross-Sectional Study of Community-Dwelling Elders in Taiwan. *PLoS ONE* 6(7): e21841, 2011.
- MELO, C.D. Sarcopenia e Incapacidade Funcional em idosos de Cuiabá-MT. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Nutrição, 2012.
- MELTON, L.J.; KHOSLA, S.; CROWSON, C. S.; O'CONNOR, M.K.; O'FALLON, M.; RIGGS, B.L. Epidemiology of sarcopenia. *J Am Geriatr Soc*, 48:625-630, 2000.
- MORLEY, J.E.; ABBATECOLA, A.M.; ARGILES, J.M.; BARACOS, V.; BAUER, J.; BHASIN, S. et al. Sarcopenia with limited mobility: International Consensus. *J Am Med Dir Assoc*, 12: 403-409, 2011.
- NEWMANN, A.B.; KUPELIAN, V.; VISSER, M. et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc*, 51:1602-1609, 2003.
- RAMOS, L.R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: projeto Epidoso, São Paulo. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 793-798, 2003.
- RAMOS, L.R.; VERAS, R.P.; KALACHE, A. Envelhecimento Populacional: uma realidade brasileira. *Rev Saúde Pública*, São Paulo, 21(3): 211-24, 1987.
- RECH, C.R.; DELLAGRANA, R.A.; MARUCCI, M.F.N.; PETROSKI, E.L. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*, 14(1):23-31, 2012.
- ROLLAND, Y.; CZERWINSKI, S.; ABELLAN VAN KAN, G. et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging*, 12: 433-50, 2008.
- ROSENBERG, I.H. Summary comments. *Am J Clin Nutr*, 50: 1231-1233, 1989.

SILVA, A.T. da. Sarcopenia e dinapenia como preditores de incapacidade e óbito em idosos residentes no Município de São Paulo. 2013. Tese (Doutorado em Epidemiologia) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-13112013-095646/>>. Acesso em: 2014-09-02.

SILVA, V.A. Sarcopenia. Brasília (DF) Gease; 2003. [1p]. Disponível em: URL:<<http://www.gease.pro.br>> Acessado em 18/01/2013.

St-ONGE, M. Relationship between body composition changes and changes in physical function and metabolic risk factors in aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 8: 523-28, 2005.

VANDERVOORT, A.A. Aging of the human neuromuscular system. *Muscle Nerve* 25:17-25, 2002.

VERAS, R; PARAHYBA, M.I. O anacronismo dos modelos assistenciais para os idosos na área da saúde: desafios para o setor privado. *Cad Saúde Pública*, 23(10): 2479-89, 2007.

VOLPATO, S.; BIANCHI, L.; CHERUBINI, A.; LANDI, F.; MAGGIO, M.; SAVINO, E.; BANDINELLI, S.; CEDA, G.P.; GURALNIK, J.M.; ZULIANI, G.; FERRUCCI, L. Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia in Community-Dwelling Older People: Application of the EWGSOP Definition and Diagnostic Algorithm. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, October 1, 2013.