

*EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO: UM FATOR
MODIFICÁVEL NA SARCOPENIA EM IDOSOS*

Juliana de Ávila Panisset¹
Adson Ferreira da Rocha²
Sandor Bálamo³
Rafael Sousa⁴
Elioenai Dornelles Alves⁵
Iraci Guimarães⁶

1 Fisioterapeuta, Professora de Educação Física, Discente do Mestrado em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília (UnB), Consultora da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) lotada no Ministério da Saúde (MS). Email: julianapanisset@hotmail.com

2 Engenheiro Eletricista, Pós-Doutorado em Engenharia Biomédica pelo Politecnico di Torin, Assessor *ad hoc* do CNPq, Professor de Biomedicina e Engenharia na Faculdade de Medicina e Engenharia da Universidade de Brasília(UnB). Email: adsonr@gmail.com

3 Professor de Educação Física, Doutor em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília (UnB), docente do Centro Universitário UNIEURO. Email: sandorbalsamo@gmail.com

4 Discente do Curso de Educação Física da Universidade Paulista lotada em Brasília (Unip).

5 Enfermeiro, Doutor pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Docente em Enfermagem na Faculdade de Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (UnB). Email: elioenai@unb.br

6 Psicóloga, Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília (UnB). Orientadora do V curso de especialização em educação e promoção de saúde pela Universidade de Brasília (UnB). Email: iracig@gmail.com

resumo

Até 2050 haverá dois bilhões de idosos no mundo todo, sendo que 80% dos idosos estarão locados nos países em desenvolvimento. Nessa população, verificam-se mudanças qualitativas e quantitativas em aspectos corporais (físicos) e cognitivos. A redução de massa muscular em idosos, conhecida como sarcopenia, é um exemplo de uma mudança quantitativa, pois ocorre a perda de 1% da massa muscular ao ano após a quarta década de vida, podendo ser acentuada com o avanço da idade (maior incidência em adultos com idade superior a 65 anos). Diversos fatores podem interferir na sarcopenia, sendo um deles o exercício físico resistido, logo o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura vigente a respeito desse fator modificável da sarcopenia na população idosa. Os métodos utilizados foram buscas sistemáticas nas plataformas do Scielo e Medline, cujos anos de publicações revisadas compreendeu-se de 2000 a 2011. Os resultados mostraram que pode haver reversão da sarcopenia quando os idosos são submetidos aos exercícios resistidos através do aumento da massa muscular. O inverso também é verdadeiro, se o treinamento resistido for suspenso ocorre o declínio desta e a elevação da infiltração do tecido adiposo na fibra muscular (*myosteatosis*). Porém, quando submetidos ao retreinamento ocorre a progressão no ganho de massa muscular. Conclui-se que a sarcopenia pode contribuir com o aumento do número de quedas em idosos, pois a perda de massa muscular ocasiona a redução da força, proporcionando um desequilíbrio no idoso, contudo o exercício físico resistido auxilia na reversão da sarcopenia.

palavras-chaves

Sarcopenia. Envelhecimento. Força Muscular.

1 Introdução

O envelhecimento é um processo fisiológico natural e inerente do ser vivo (BLASS *et al.*, 1997), e a classificação da população em idosos é relativa segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2001; OMS, 2005 e OMS, 2010): nos países em desenvolvimento, o indivíduo deve ter acima de 60 anos e nos países desenvolvidos, 65 anos. Os dados divulgados pelo senso (IBGE,

2000; IBGE, 2002; IBGE, 2009; IBGE, 2010a; IBGE, 2010a) demonstraram: no ano 2000, 14.538.987 idosos (8,5% da população) e em 2010, esse número atingiu 23.526.184 (12,33% da população – IBGE, 2002; IBGE, 2009; IBGE, 2010b).

No Brasil, a esperança de vida ao nascer em 2005 era de 71,9 anos (homens expectativa de 68,2 anos e de 75,8 anos para as mulheres – OLIVEIRA *et al.*, 2006) já em 2009, foi de 73,17 anos, o Distrito Federal apresentou a maior esperança de vida. Quanto à estimativa de crescimento da população idosa, entre 1970 e 2025, espera-se que alcance 223% (ou seja, 694 milhões de idosos em número absoluto), logo existirá um total de aproximadamente 1,2 bilhões de pessoas acima de 60 anos. Até 2050, a estimativa é de dois bilhões de idosos, sendo que 80% desses estarão locados nos países em desenvolvimento (OMS, 2005; BERNARDI *et al.*, 2008).

A esperança de vida sofreu uma elevação nos últimos 100 anos mais como conseqüência de modificações estruturais na educação, alimentação, habitação, saneamento, prevenção e tratamento de doenças infecto-contagiosas; do que qualquer intervenção no processo básico no envelhecimento. Portanto, o envelhecimento gera perdas físicas, como a diminuição de massa muscular, conhecida como sarcopenia e cognitivas, como a demência, senilidade e o Alzheimer (GUIMARÃES, 2005; PIRES *et al.*, 2007). Diante dessas modificações, o exercício físico torna-se importante por contê-las. A sarcopenia é um dos fatores modificáveis que afetam o envelhecimento e pode interferir diretamente na qualidade de vida de qualquer idoso (BORGES; NÓBREGA, 2007).

Pode ocorrer tanto no tamanho das fibras musculares individuais como em sua quantidade; principalmente fibras musculares do tipo II (declínio de 20 a 50% – SILVA *et al.*, 2006). Isso pode afetar a capacidade de gerar potência, ocasionando a morte de células musculares ou até dificultando o contato com o sistema nervoso e este decréscimo progressivo da função neuromuscular pode resultar na incapacidade e na perda da autonomia do idoso (DOHERTY, 2003; JANSSEN *et al.*, 2004; FLECK; KRAEMER, 2006).

Alguns dos recursos tecnológicos auxiliam na caracterização da composição corporal e as conseqüências das alterações fisiológicas no envelhecimento, como, por exemplo: ultrassonografia (US), Ressonância Magnética (RM), tomografia computadorizada (TC), bioimpedância, densitometria óssea (SILVA *et al.*, 2006).

Os homens possuem mais massa muscular, porém apresentam maior redução dessa, fato atribuído ao declínio hormonal (JANSSEN *et al.*, 2004). Em mulheres, a incidência é mais branda, entretanto, por sua expectativa

de vida ser maior, a sarcopenia pode causar mais limitações funcionais (CAMARGOS *et al.*, 2005; IANNUZZI-SUCICH *et al.*, 2002; MELOV *et al.*, 2007; ABREU *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2010).

A maior prevalência e incidência é em pessoas acima de 65 anos, ocorrendo em indivíduos saudáveis ou não, após estes terem atingido o pico de massa muscular na idade adulta e independentemente do músculo e de sua localização. A redução de massa muscular aparece em todas as etnias, entretanto ocorrem diferenças na progressão, por exemplo, em idosos chineses, ocorre num ritmo inferior ao da etnia branca (LAU *et al.*, 2005).

A sarcopenia pode, ainda, estar associada a declínio da força e da potência musculares que ocorrem devido ao decréscimo da massa muscular; qualidade da função muscular e física; elevação da infiltração do tecido adiposo na fibra muscular (processo fisiológico denominado de *myosteatorsis*); diminuição do teor de água; redução da taxa metabólica basal; perda da densidade mineral óssea; ampliação da incidência de doenças crônico-degenerativas (como doenças cardiovasculares); elevação da prevalência de incapacidade (tornando a indivíduo funcionante dependente em suas atividades cotidianas) e acréscimo na taxa de mortalidade. (DOHERTY *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2006; MELOV *et al.*, 2007; HANSON *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2009).

A inatividade física e o tabagismo são fatores agravantes da perda de massa muscular em idosos, porém quando submetidos a atividade física regular, como efeito crônico desta, a população idosa poderá adquirir reinnervação de algumas fibras musculares (CASTILLO *et al.*, 2003; JANSSEN *et al.*, 2004; FLECK; KRAEMER, 2006).

O objetivo foi realizar uma revisão da literatura a respeito da influência do exercício resistido como fator modificável da sarcopenia na população idosa.

2 Método

Utilizou-se como método de pesquisa qualitativa a revisão bibliográfica de artigos científicos, publicados entre os anos 2000 a 2011 (janeiro) na plataforma de periódicos do Scielo e Medline. Na busca, foram usadas as seguintes palavras-chaves: força muscular (*muscle strenght*), sarcopenia (*sarcopenia*) e envelhecimento (*aging*). Como critério de inclusão dos artigos utilizou-se 2 ou 3 marcadores em seu corpo textual. Nos critérios de exclusão, usou-se artigos de revisão e/ou com ônus financeiro e/ou amostra composta de animais e/ou

que possuísse alguma doença associada ou de base e/ou por último, quando o treinamento fosse realizado no meio aquático.

3 Resultados e Discussão

Na pesquisa bibliográfica foram encontrados, no total, 536 artigos com uma das três palavras. Os resultados na plataforma do *Scielo*, com a aplicação dos critérios iniciais de seleção, foram de 8 artigos, dispostos da seguinte forma: *aging x sarcopenia* (2); *aging x muscle strenght* (4); *sarcopenia x muscle strenght* (1) e *sarcopenia x muscle strenght x aging* (1); e, desses 8, somente 3 artigos preencheram os critérios específicos de análise. Já, na *Medline*, dos 528 artigos encontrados no cruzamento de *sarcopenia* e *aging*, apenas 2 não foram excluídos. Os outros cruzamentos não obtiveram resultados.

No total após aplicar todos os critérios de análise (inclusive a exclusão dos artigos duplicados), 5 foram os artigos selecionados sobre a influência do exercício físico na perda de massa muscular no envelhecimento, cujo tratamento da sarcopenia foi o treinamento contra-resistência (tais artigos estão descritos na tabela 1, com seus respectivos exercícios resistidos). Apenas 3 artigos são nacionais, 1 australiano e o outro americano (Estados Unidos da América). Assim, estes descrevem resultados de pesquisas realizadas a partir do treinamento resistido, destreinamento, retraining e a influência da sarcopenia em quedas.

Tabela 1 – Resultado da revisão bibliográfica.

Autor	Número	Método/Intervenção	Resultado
Raso <i>et al.</i> , 2001	N = 8 M 64,3 ± 7,6 anos	12 sem/3x sem/3 séries/10 rep/IR 2min	FM/MMSS: 35%* FM/MMII: 27%
Melov <i>et al.</i> , 2007	N = 51 25 MI e 26 MHJ	26 sem. T. 2x por sem. com 10 rep. Progressão: 1 série a 50% de 1 R.M. para 3 séries a 80% de 1 R.M. L.P.; S.M.; C.F.; C.E.; A.b.; Pant.; R.S.; Ext.T.; P.F.E.; Des.O.;	Antes do T: o GI-59% de FM q o GJ Após o T: o GI - 38% de FM q o GJ de 0,001* da FM na Biópsia do VL

<p>Taaffe <i>et al.</i>, 2009</p>	<p>N = 13 7 H e 6 M 70,8 ± 1,5</p>	<p>60 sem. T. dest. e retrein. 2 x por sem. 3 séries de 8 rep. 1ª sem. 65% de 1 RM 2ª sem. 70% de 1 RM TF: 75% de 1 RM TP: 45% de 1 RM 1ª série 60% de 1 RM 2ª série 75% de 1 RM 3ª série Exerc.: LP; CE; CF; SM; FC; RS</p>	<p>* do % de gord. no destrein. Massa magra: com o T e retrein. e dim. no destrein. Massa gorda: com o T e retrein. e no destrein. (gord. Fib. M e sarc.)</p>
<p>Gomes <i>et al.</i>, 2009</p>	<p>N = 72 25 H e 47 M 76,3 ± 8,3</p>	<p>Entrevista</p>	<p>Qto > a Sarc. > o risco de quedas. + de 70% dos I com queda: não faziam exerc. fis. 10% das quedas Frat.</p>
<p>Guido <i>et al.</i>, 2010</p>	<p>N = 50 GC: 25 M 68 ± 6,38 GT: 25 M 68,04 ± 6,78</p>	<p>24 sem. T. 3 x por sem. teste EE e RM 4 sem. Iniciais: 12 rep. a 60% de 1 R.M. 4 sem. 10 rep. a 70% de 1 RM 8 rep. a 80% de 1 RM IR: 1 min. Exerc.: LP; PF; CE; SR; CF; ABQ; ABO; Ab. e Pant. GC: N = 25; GT: N = 25</p>	<p>Melhora do VO² e LAn</p>

Legenda: N.: número; M.: mulheres; Sem.: semanas; Rep.: repetições; IR: intervalo de recuperação; min: minutos; FM: força muscular; MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores; MI: mulheres idosas; MHJ: mulheres e homens jovens; T: treinamento ; ; RM: repetição máxima; L.P.: leg press; S.M.: supino máquina; C.F.: cadeira flexora; A.b.: abdominais; Pant.: panturrilha ou tríceps sural; RS: remada sentada; Ext. T.: extensão de tronco; P.F.E.: prancha com flexão e extensão de cotovelo; Des. O.: desenvolvimento de ombro; GJ: grupo jovem; GI: grupo de idoso; VL: vasto lateral; Dest.: destreinamento; Retrein: retreinamento; TF: treinamento de força; TP: treinamento de potência; C.E.: cadeira extensora; F.C.: flexão de cotovelo; (*): significativo; Gord.: gordura; Fib. M.: fibra muscular; Sarc.: sarcopenia; Qto: quanto; I. idoso; Exerc. Fis.: exercício físico; Frat.: fratura; GC: grupo controle; GT: grupo de treinamento; EE: ergoespiométrico; PF: puxada pela frente; ABQ: abdução de quadril; ABO: abdução de ombro; (=): igual; VO²: Consumo de Oxigênio; LAn: limiar anaeróbico.

No estudo de Raso *et al.*,(2001), a amostra era de 8 mulheres com média de idade de 64,3 ± 7,6 anos. Volume de treinamento: 3 sessões semanais, 3 séries de 10 repetições a 50% de uma 1 repetição máxima (RM), por 12 semanas e com intervalo de repouso de 2 minutos. Os autores concluíram que há perda de força muscular (FM) advinda da interrupção do treino com

pesos livres, principalmente em MMSS e após a oitava semana de destreino (MMII perda de 27,5% de FM e os MMSS redução de 35,1%).

Na pesquisa realizada por Guido *et al.* (2010), foi observado uma melhora significativa na aptidão aeróbia das mulheres idosas. A amostra foi de 50 mulheres (grupo controle e de treinamento). Todas foram submetidas a testes ergoespirométricos para avaliar os índices da aptidão aeróbica, todavia, as do segundo grupo treinaram 3 vezes na semana, durante 24 semanas. Nas 4 semanas iniciais o treino consistiu em 12 repetições a 60% de 1 RM, nas 4 seguintes foram 10 repetições a 70% e posteriormente até o final da pesquisa, 80% de 1 RM. No término das 24 semanas a ergoespirometria foi repetida e observou-se uma melhora significativa do tempo do teste, no consumo de oxigênio no momento da exaustão e no momento no limiar anaeróbico.

Melov *et al.* (2007) demonstraram que a sarcopenia em idosos pode ser parcialmente revertida em aspectos fenotípicos após 6 meses de treinamento resistido. Essa comprovação ocorreu através da biópsia do músculo vasto lateral, sendo realizada em 25 mulheres idosas e 26 jovens de ambos os sexos. Das 25 idosas, 14 realizaram o treinamento resistido e após as 26 semanas de treino foram submetidas a uma nova biópsia. As sessões foram realizadas 2 vezes por semana, tendo as seguintes progressões: o início do treino ocorreu com 1 única série de 10 repetições a 50% de 1 RM; posteriormente, 3 séries de 10 repetições a 80% de 1 RM (a cada duas semanas o teste de RM foi repetido com o objetivo de reajustar as cargas). Conclusão do estudo foi que houve uma melhora significativa ($p < 0,001$) da FM, pois antes do treino as idosas possuíam 59% a menos de FM quando comparadas aos jovens e posteriormente, apresentaram apenas 38%.

Taaffe *et al.* (2009) demonstraram que pode-se aumentar a FM em idosos com exercícios resistidos, a comprovação dos resultados dessa pesquisa, deu-se através de um aparelho de tomografia computadorizada. A amostra foi constituída de 13 indivíduos (sendo 7 homens e 6 mulheres) com idade média de $70,8 \pm 1,5$ anos. O estudo teve duração de 60 semanas, sendo que nas 24 primeiras, os indivíduos foram submetidos ao treinamento resistido; nas 24 seguintes ocorreu o destreino e as últimas 12 semanas, o retraining (o volume: 3 séries de 8 repetições, 2 vezes na semana). No grupo submetido aos exercícios, o treino foi conduzido na 1ª semana a 65% de 1 RM; na 2ª, a 70% de 1 RM. Após a fase de adaptação neuromuscular a amostra foi dividida em 2 grupos de treinamento: força e potência, no primeiro, as três séries foram realizadas a 75% de 1 RM; já no treino de potência: a 1ª série foi executada a 45% de 1 RM; a 2ª em 60% de 1 RM; e a 3ª série a 75% de 1 RM. Os achados desta pesquisa comprovaram que a gordura teve um acréscimo significativo

no destreino; contudo, a massa muscular, progrediu no treinamento, reduziu no destreino e tornou a aumentar no retraining.

Para Gomes *et al.* (2009), a sarcopenia pode ser uma das principais causas em quedas nos idosos, visto que 70% dos entrevistados não praticavam nenhum tipo de atividade física. A amostra era composta de 72 pessoas (sendo 25 homens e 47 mulheres) com idade média de $76,3 \pm 8,3$ anos. A pesquisa demonstrou que o risco de queda é diretamente proporcional à faixa etária, assim como o número de medicações consumidas pelos pacientes, à gravidade e ao risco de novas quedas (algumas medicações tinham como efeito colateral a urgência fecal).

Segundo Raso *et al.* (2001) existe a necessidade das pessoas idosas em praticar exercício físico resistido, para minimizar e prevenir a redução da FM. Neste mesmo artigo foi comprovado que os MMII preservaram mais a capacidade de manutenção da FM após a interrupção do treinamento (22,9 a 71,9%) que os MMSS (- 14,8 a 16,1%) e que a maior queda ocorreu após a oitava semana de destreino. Corroborando com Raso *et al.* (2001), Taaffe *et al.* (2009) comprovaram que a cessação de exercício de resistência em idosos aumenta a *myosteatosis*, todavia o declínio desta ocorre quando os exercícios são retomados. A massa muscular aumenta quando o indivíduo idoso é submetido ao treinamento resistido, logo a elevação de lipídeos nas fibras musculares e a FM são inversamente proporcionais com relação a presença e a ausência da atividade física resistida.

Todos os artigos mostraram a progressão da FM em idosos quando submetidos ao treinamento resistido (com peso livre ou com aparelhos). O artigo de Gomes *et al.* (2009) mostrou um resultado alarmante: mais de 70% dos idosos que sofreram quedas não praticavam nenhum tipo de atividade física, ou seja, o abrandamento da FM, parece afetar diretamente o equilíbrio dos idosos favorecendo, assim, que as quedas.

As quedas em idosos possuem um enorme impacto no orçamento da saúde no mundo todo, como por exemplo o custo despendido na internação e no tratamento das sequelas destas idosos (fraturas, por exemplo); logo, faz-se necessário que sejam ampliados as políticas públicas de saúde (prevenção primária na atenção básica de saúde) e também na educação para a mesma, seja no auxílio aos familiares e cuidadores ou na capacitação dos profissionais da área. Apesar de no Brasil não estar registrado os gastos decorrentes das quedas, nos Estados Unidos em 2000, foram gastos aproximadamente US\$ 18,5 bilhões (10,8 bilhões com os homens e 7,7 com as mulheres – representando 1,5% das despesas totais do ano em questão).

No que tange à prevenção, o foco é promover a saúde com a prática do exercício físico, pois este auxiliará na precaução da perda de massa óssea e muscular, além de atuar na manutenção da capacidade respiratória (pulmonar). Também é de extrema relevância conscientizar a população a tornar-se participativa, por intermédio do controle social, o que somente será alcançado com a elaboração e implementação de novas políticas de educação primária na saúde.

4 Conclusão

Existe, no Brasil, uma lei que tem por objetivo assegurar os direitos sociais do idoso, criando condições para promover sua autonomia, integração e participação efetiva na sociedade (IBGE, 2002; Lei nº. 8.842, Brasil, 1994).

No Brasil, não há estudos sobre a exatidão dos custos despendidos com o tratamento das diversas conseqüências da sarcopenia, por conseguinte a escassez de estudo, há necessidade de realizar novas pesquisas. Não só como indicadores de prevenção e dispensação de tratamentos e custos; mas também por permitir que os profissionais da área da saúde procedam com maior eficácia inter, multi e transdisciplinarmente na prevenção e reversão dessa condição física.

RESISTIVE EXERCISE: A MODIFIABLE FACTOR IN SARCOPENIA IN ELDERLY

abstract

By 2050 there will be two billion older people worldwide, with 80% of the elderly will be leased in developing countries. In this population, there are qualitative and quantitative changes aspects (physical) and cognitive. The reduction in muscle mass in older, known as sarcopenia, is an example of a change quantitative, as there is a loss of one percent muscle mass per year after the fourth decade of life and may be marked with increasing age (incidence in adults aged over 65 years). Several factors may interfere with sarcopenia, one being the resistive exercise, so the aim of this study was to review the current literature regarding this modifiable factor of sarcopenia in the elderly. The methods used were systematic searches in Medline and Scielo platforms, whose year-reviewed publications it was

realized from 2000 to 2011. The results showed that there may be sarcopenia when reversal of the elderly are subjected to resistance exercises by increasing muscle mass. The reverse is also true, if resistance training is discontinued and this decline is increased infiltration of adipose tissue in the muscle fiber (myosteatorsis). However, when subjected to retraining progression occurs in muscle mass. It follows that sarcopenia can contribute to the increased number of falls among the elderly, as loss of muscle mass results in the reduction of force by providing an imbalance in the elderly, however, the resistive exercise assists in the reversal of sarcopenia.

keywords

Sarcopenia. Aging. Muscle Strenght

referências

ABREU, Dayse Maria Xavier; CÉSAR, Cibeli Comini; FRANÇA, Elizabeth Barbosa. Diferenciais entre homens e mulheres na mortalidade evitável no Brasil (1983-2005). *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2672-2682, dez 2009.

BERNARDI, Daniela Filócomo; REIS, Mariana de Almeida Santos; LOPES, Natália Bermejo Lopes. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de quedas em idosos: revisão de literatura. *Ensaio e Ciência: ciências biológicas, agrárias e da saúde*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 107-213, Dezembro, 2008.

BLASS, JP.; CHERNIACK, EP; WIKSLER, ME. *Teorias de envelhecimento*. In: E. Calkins; AB Ford; PR Katz. *Geriatría Prática*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, cap. 2, 1997.

BORGES, Flávio; NOBREGA, Otávio Tolêdo. A sarcopenia em idosos, seus determinantes e influência por hábitos de vida. In: Otávio de Tolêdo Nóbrega; Margô Gomes de Oliveira Kamikowski. (Org.). *Ciência, Saúde e Envelhecimento*. Brasília -DF: Universa, v. 10, n. 2, p. 49-61, 2007.

BRASIL. *Lei n.º 8842*, de 4 de janeiro de 1994. Regulamenta a Lei n.º 8.842, de 4 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a Política Nacional do Idoso, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, v. 132, n. 152, p. 12037, 4 jan., 1994. Seção 1. pt. 1.

CAMARGOS, Mirela Castro Santos.; PERPÉTUO, Ignês Helena Oliva; MACHADO, Carla Jorge. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, v. 17, n. 5/6, p. 379-386, maio/jun. 2005.

CASTILLO, Edward; GOODMAN-GRUEN, Deborah; KRITZ-SILVERSTEIN, Donna; MORTON, Deborah; WINGARD, Deborah; BARRETH-CONNOR, Elizabeth. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *American Journal of Preventive Medicine*, New York, v. 25, n. 3, p. 226-231, oct., 2003.

DOHERTY, TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, Washington, v. 95, n. 4, p. 1717-27, oct., 2003.

FLECK, Steven e KRAEMER, Wiliam. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. Tradução: Jerri Luiz Ribeiro. 3.ed. Porto Alegre, Artmed, 2006.

GOMES, Grace; CINTRA, Fernanda; DIOGO, Maria José; NERI, Anita; GUARIENTO, Maria; SOUSA, Maria. Comparação entre idosos que sofreram quedas segundo desempenho físico e número de ocorrências. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 13, n. 5, p. 430-437, set./out., 2009.

GUIDO, Marcelo; LIMA, Ricardo Moreno; BENFORD, Ronald; LEITE, Tailce Kaley Moura; PEREIRA, Rinaldo Wellerson; OLIVEIRA, Ricardo Jacó. Efeitos de 24 semanas de treinamento resistido sobre índices de aptidão aeróbia de mulheres idosas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 259-263, jul./ago., 2010.

GUIMARÃES, Iraci Gonçalves. *Quando esquecer é o problema: Representações Sociais de familiares sobre saúde mental no envelhecimento e os desafios impostos pela demência*. 2005. 193 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

HANSON, Erik; SRIVATSAN, Sindhu; AGRAWAL, Siddhartha; MENON, Kalapurakkal; DELMONICO, Matthew; WANG, Min; FURLEY, Ben. Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, Philadelphia, v. 23, n. 9, p. 2627-2637, dec., 2009.

IANNUZZI-SUCICH, Miclele; PRESTWOOD, Karen; KENNY, Anne. Prevalence of Sarcopenia and Predictors of Skeletal Muscle Mass in Healthy, Older Men and Women. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, Washington, v. 7, n. 12, p. 772-777, aug., 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Perfil dos idosos e responsáveis pelos domicílios no Brasil em 2000*. Rio de Janeiro, Estudos e pesquisas informação demográfica e socioeconômica, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1767&id_pagina=. Acesso em: 03 de mai de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE, 2010a. Em 2009, Esperança de vida ao nascer. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010/>. Acesso em: 03 de fev de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE, 2010b. Sinopse do Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>. Acesso em: 04 de mai de 2011.

JANSEN, Ian; SHEPARD, Donald; KATZMARZYK, Peter; ROUBENOFF, Ronenn. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society*, Massachusetts, v. 52, n. 1, p. 80-85, jan 2004.

LAU, E.; LYNN, H.; WOO, J.; KWOK, T.; MELTON III, J. Prevalence of and Risk Factors for Sarcopenia in Elderly Chinese Men and Women. *Journal of Gerontology: Biological Sciences*, Washington, v. 60, n. 2, p. 213-216, fev. 2005.

MELOV, Simon; TARNOPOLSKY, Mark; BECKMAN, Kenneth; FELKEY, Krysta; HUBBARD, Alan. Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. *PLoS ONE*, v. 2, n. 5, p. 1-9, 2007.

OLIVEIRA, Juarez de Castro; ALBUQUERQUE, Fernando Roberto; SENNA, Janaina Reis. *Breves notas sobre a mortalidade no Brasil no período 2000 – 2005*. IBGE, Rio de Janeiro, dez., 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde* / World Health Organization; tradução Suzana Gontijo. - Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. *Health systems financing The path to universal coverage*. The World Health Report, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS. *Relatório Mundial de Saúde – The world health report 2001 – Mental health: New understanding, new hope*. Disponível em: www.who.int/whr/. Acesso em 02 de abr. de 2004.

PIRES, SR.; OLIVEIRA, AC.; PARREIRA, VF.; BRITTO, RR. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 147-151, mar./abr., 2007.

SANTOS, Lidiane Teixeira Aires; VALE, Rodrigo Gomes de Souza; MELLO, Danielli Braga; GIANI, Tânia Santos; DANTAS, Estélio Henrique Martin. Efeitos da cinesioterapia sobre os níveis de IGF-1, força muscular e autonomia funcional em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria do Desenvolvimento Humano*, Florianópolis, v. 12, n. 6, p. 451-456, fev., 2010.

SILVA, Tatiana Alves de Araújo; FRISOLI JÚNIOR, Alberto; PINHEIRO, Marcelo Medeiros; SZEJNFELD, Vera Lúcia. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Revista Brasileira de Reumatologia*. São Paulo, v. 46, n. 6, p. 391-397, nov./dez., 2006.

RASO, Vagner; MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha; MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues. A força muscular de mulheres idosas decrescem após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 177-186, nov./ dez., 2001.

TAAFFE, Denis; HENWOOD, Tim; NALLS, Michael; WALKER, Duncan; LANG, Thomas; HARRIS, Tamara. Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining resistance trained older adults. *National Institutes of Health*, Austrália, v. 55, n. 2, p. 217-223, 5 out., 2009.

Recebido: 07/06/2011

1ª Revisão: 11/05/2012

2ª Revisão: 13/08/2012

3ª Revisão: 25/08/2012

Aceite Final: 31/08/2012