

VINICIUS POLONI LOPES

TREINAMENTO RESISTIDO DE ALTA INTENSIDADE NA TERCEIRA IDADE



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2013**

VINICIUS POLONI LOPES

TREINAMENTO RESISTIDO DE ALTA INTENSIDADE NA TERCEIRA IDADE

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Jonato Prestes, Phd.

**CURITIBA
2013**

Dedico este trabalho aos meus maiores
incentivadores: “Minha Esposa e meus
pais”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar aqui.

Agradeço a minha esposa Roberta pela compreensão.

Agradeço a meus pais, por sempre me apoiarem e ajudarem.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação.

RESUMO

Atualmente, com o aumento da expectativa de vida em alguns países, devido a inúmeros fatores, a população de idosos tende a aumentar. Com o prolongamento da vida, dependendo dos hábitos destas pessoas, existe a possibilidade do surgimento de problemas de saúde. Não é de hoje que o treinamento resistido é indicado para idosos, principalmente no combate da perda de massa magra, conhecida como sarcopenia. Levando em consideração estes pontos, o presente trabalho tem como objetivo verificar na literatura os benefícios de um programa de treinamento resistido de alta intensidade para idosos no combate a sarcopenia e aumento da força. A elaboração deste trabalho sobre o treinamento resistido de alta intensidade na terceira idade é de cunho bibliográfico narrativo. Esta pesquisa foi feita na internet através do portal de periódicos da Capes, Pubmed e Scielo. Foram utilizadas as bibliotecas da Universidade Positivo e da Universidade Federal do Paraná. A literatura, com relação ao tema proposto, parece ter um rumo no qual o treinamento resistido de alta intensidade prevalece sobre o de baixa intensidade na terceira idade. Entretanto, existe a necessidade de se fazer mais estudos comparativos, pois existem outras variáveis que não foram levadas em conta neste trabalho como número de séries, número de repetições, frequência semanal, intervalo e ordem dos exercícios.

Palavras Chave: Treinamento resistido, intensidade, idosos.

ABSTRACT

Currently , with the increase in life expectancy in some countries due to numerous factors, elderly population tends to increase. With the prolongation of life, depending on the habits of these people , there is the possibility of the emergence of health problems . It is not today that resistance training is recommended for the elderly, particularly in combating the loss of lean mass , known as sarcopenia . Considering these points , the present work aims to determine in the literature the benefits of a program of high-intensity resistance training for seniors in combating sarcopenia and increased strength . The preparation of this work on the high-intensity resistance training in old age is narrative bibliographic nature. This research was done on the Internet through the portal serial Capes , PubMed and SciELO . Libraries Positivo University and the Federal University of Paraná were used . The literature with respect to the proposed theme , seems to have a direction in which the high intensity resistance training outweighs the low intensity in old age . However , there is a need to do more comparative studies , because there are other variables that were not taken into account in this study as the number of sets , number of repetitions , weekly frequency , range and order of exercises .

Keywords: Resistance Training, Intensity, elderly.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	9
3. DESENVOLVIMENTO.....	10
4. CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o aumento da expectativa de vida em alguns países, devido a inúmeros fatores, a população de idosos tende a aumentar. Com o prolongamento da vida, dependendo dos hábitos destas pessoas, existe a possibilidade do surgimento de problemas de saúde.

O estímulo ao exercício físico acaba sendo de suma importância devido, na maioria dos casos, à inatividade das pessoas com o passar dos anos. Muitas delas, acabam se acomodando em uma vida sedentária por não receberem este estímulo, ou por não se adequarem a atividade proposta ou até mesmo pela falta de interesse em executá-la. A partir deste momento, inicia-se um processo de transformação e perda de algumas capacidades físicas do corpo, sendo a incorporação do exercício a melhor maneira de combater esta perda (FISHER, 2004, p. 1187).

Essas mudanças na composição corporal podem ser significativas quando se fala em idosos pelo simples fato de estarem diretamente ligadas a execução das atividades diárias como levantar, sentar ou até mesmo permanecer em pé. A medida que uma pessoa perde a capacidade de se levantar, o risco de queda aumenta, junto com o risco de uma fratura e até mesmo óbito.

Não é de hoje que o treinamento resistido é indicado para idosos, principalmente no combate da perda de massa magra, conhecida como sarcopenia. Além de todos os outros inúmeros benefícios que este tipo de treinamento pode proporcionar, a manutenção da massa magra ou até mesmo sua hipertrofia pode ser destacada como a mais importante além do ganho de força (MORAIS, ROSA, SECURON e RINALDI, 2004, p. 7).

Levando em consideração estes pontos, o presente trabalho tem como objetivo verificar na literatura os benefícios de um programa de treinamento resistido de alta intensidade para idosos no combate a sarcopenia e aumento da força.

2 METODOLOGIA

A elaboração deste trabalho sobre o treinamento resistido de alta intensidade na terceira idade é de cunho bibliográfico narrativo. A revisão de literatura segundo Trentini e Paim (1999, p. 68) é a análise crítica, meticulosa e ampla das publicações correntes em uma determinada área do conhecimento. A pesquisa bibliográfica de acordo com Marconi e Lakatos (2008, p. 43), trata-se do levantamento de algumas das bibliografias mais estudadas em forma de livros, revistas e publicações avulsas cuja finalidade é colocar o autor em contato direto com o que já foi escrito sobre determinado assunto, para que o mesmo possa analisar e/ou manipular as informações com outras bibliografias já publicadas.

Esta pesquisa foi feita na internet através do portal de periódicos da Capes, Pubmed e Scielo. Foram utilizadas as bibliotecas da Universidade Positivo e da Universidade Federal do Paraná.

3 DESENVOLVIMENTO

Com o avanço da idade, diversas transformações vão ocorrendo em nosso corpo. Dentre essas, mudanças significativas ocorrem na composição corporal, não somente a massa muscular, mas também a massa óssea. Os ossos tornam-se frágeis com a idade, aumentando sua porosidade por conta de um decréscimo em seu conteúdo mineral, sendo que, até mesmo atividades diárias podem causar uma fratura. Esta perda de massa óssea com a idade tem sido ligada a inatividade física, dentre outros fatores. (SIMÃO, 2004, p. 122).

Já com relação a perda de massa magra, Hunter, McCarthy e Bamman (2004, p. 329) afirmam que tanto a sarcopenia como a perda de força ocorrem com a idade. A redução de massa magra com o envelhecimento esta associada com a diminuição do gasto energético de repouso e a oxidação de gordura corporal. Estas mudanças ainda estão associadas com a adiposidade e aumento da distribuição da gordura visceral.

A força segundo Fleck e Kraemer (1999, p. 201) é um fator importante para as capacidades funcionais, principalmente em idosos. A fraqueza muscular pode avançar até que uma pessoa não possa realizar atividades básicas da vida, como por exemplo, levantar-se de uma cadeira, varrer o chão ou levar o lixo para fora de casa.

A redução da força e da massa muscular associada à sarcopenia é manifestada principalmente pela atrofia das fibras tipo II e necrose miofibrilar. Esta atrofia das fibras tipo II acaba por acelerar a perda da força muscular com o envelhecimento (HUNTER, MCCARTHY e BAMMAN, 2004, p. 331). De acordo com Borst (2004, p. 548) esta perda procedida por uma hospitalização tendo como causa uma queda, geralmente, resulta na perda permanente da independência por parte do idoso.

Nota-se que diversos autores como Evans e Campbell (1993, p. 465); Fleck e Kraemer (1999, p. 201); Mazzeo e Tanaka (2001, p. 810); Ross e Heymsfield (2001, p. 77); Dantas (2003, p. 86); Hunter, McCarthy e Bamman (2004, p. 330); Simão (2004, p. 122); Dias, Gurjão e Marucci (2006, p. 91); Silva et al. (2006, p. 40); Silva e cols. (2006, p. 391); Taaffe (2006, p. 130); Silva e Farinatti (2007, p. 61); Bemben e Bemben (2009, p. 369) e Mason et al. (2013, p. 608) associam a sarcopenia a idade e também ao destreino. Eles também enfatizam a

necessidade de se readquirir força e massa magra para a realização das atividades cotidianas e como forma de prevenção contra acidentes.

Durante os últimos anos, pesquisas demonstram que, a adesão por parte de idosos em um programa de exercícios traz inúmeros benefícios (TAAFFE, 2006, p. 130) . Buci, Vinagre, Campos, Curi e Pithon-Curi (2005, p. 23) afirmam que estudos que incorporam a corrida como modalidade de endurance no treinamento concomitante (treinamento resistido + treinamento de endurance), demonstraram uma inibição no desenvolvimento da força e massa muscular. Segundo Lynch (2011, p. 355) os exercícios de endurance não tem demonstrado um significativo aumento de massa magra em comparação com o treinamento resistido. Ele ainda afirma que o exercício de endurance pode ajudar em outras variáveis fisiológicas, como por exemplo, a melhora do consumo máximo de oxigênio.

Porém, o treinamento mais indicado de acordo com a literatura na combate a sarcopenia ainda é o treinamento com pesos segundo Silva e cols. (2006, p. 396). De acordo com Taaffe (2006, p. 131) a idade não é uma barreira para o aumento da massa muscular através de um programa de treinamento resistido com melhorias comparáveis a de adultos jovens. Claro que os resultados podem ser melhores devido ao estado sedentário de alguns idosos. O autor confirma ainda que estes programas são seguros, mesmo em idosos com morbidades, podendo ajudar na prevenção de doenças, na incapacidade e perda da independência.

O treinamento resistido pode ser considerado como sendo a prevenção primária ou um tratamento estratégico na batalha contra a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT e MORLEY, 2012, p. 262). Janssen et al. (2004, p. 80) afirma ainda que a sarcopenia é uma condição reversível e potencialmente evitável.

Numerosos estudos de acordo com Hunter, McCarthy e Bamman (2004, p. 334) dizem que músculos mais velhos se adaptam mais vigorosamente ao treinamento resistido com uma acentuada hipertrofia miofibrilar por conta de uma “reserva fisiológica”. Já Lynch (2011, p. 346) afirma que o músculo envelhecido não responde tão efetivamente quanto o músculo jovem ao exercício resistido, particularmente a um nível genético e de sinalização proteica.

Segundo Cruz-Jentoft e Morley (2012, p. 262) diversas investigações reportam que, mesmo após exercícios resistidos de curta duração, a taxa de

síntese proteica e a resposta neuromuscular adaptativa entre idosos foram similares à de pessoas jovens, apesar de a taxa pré exercício ser mais baixa.

O exercício resistido ou de força segunda Simão (2004, p. 123) possibilita ao idoso uma melhora significativa no ganho de massa muscular, de força muscular, na densidade mineral óssea e na funcionalidade. Fleck e Kraemer (1999, p. 206) afirmam que um programa de treinamento de força planejado adequadamente pode resultar em aumentos significativos na massa muscular, na hipertrofia das fibras musculares, na densidade mineral óssea e melhora no desempenho relacionado à força.

De acordo com Borst (2004, p. 555) em um estudo de Hauer et al. com 28 idosos com idade média de 81 anos com histórico de lesão por queda, um programa de 12 semanas de treinamento resistido para membros inferiores com 70-90% da carga de 1-RM, obteve um aumento de 22-87% na força de 1-RM sem relatos de problemas de saúde.

Em uma evolução da avaliação da força muscular em 12 idosos (8 homens e 4 mulheres) com faixa etária entre 56 e 80 anos, após 12 semanas, verificou-se aumentos significativos da força muscular nos exercícios de supino (30%), flexão de pernas (92%), remada baixa (24%) e extensão de pernas (64% na direita e 65% na esquerda) (CAMPBELL ET AL., 1994, p. 171).

Segundo Dias, Gurjão e Marucci (2006, p. 92), Barbosa et al. (2000) buscou relacionar as mudanças da força muscular com a independência de idosos. No estudo foram submetidos 43 idosos com média de idade de 72 anos a 16 semanas de treinamento com pesos. Houve um aumento de 51,7% na força máxima de membros inferiores em conjunto com uma melhora significativa na tarefa de levantar, caminhar e retornar a posição inicial sentado na cadeira e no chão.

Fiatarone et al. (1994) citado por Dantas e Oliveira (2003, p. 90) constatou que, em um estudo com treinamento de alta intensidade, 80% de 1-RM, durante 10 semanas, a força muscular de homens e mulheres muito idosos e frágeis teve significativo aumento.

Frontera e col. (1988) de acordo com Fleck e Kraemer (1999, p. 206) treinaram um grupo de homens idosos sedentários com faixa etária entre 60 a 72 anos usando também um treinamento de força de alta intensidade com 3 séries de 8 repetições a 80% de 1-RM durante 12 semanas sendo 3 dias por semana.

Os resultados demonstraram um aumento de até 200% na força de 1-RM. Ainda, após realizada tomografia computadorizada e biópsia, os músculos mostraram evidências de hipertrofia.

Estudos relativos a treinamento de força, especialmente em idosos, tem demonstrado aumentos na força além do esperado pelo também aumento da massa muscular (HUNTER, MCCARTHY e BAMMAN, 2004, p. 336).

Quadro 1 – Resumo dos estudos de treinamento resistido em idosos e idosas em que foram encontradas mudanças na tamanho da fibra e força.

Table II. Summary of resistance training studies in older men and women in which changes in myofibre size and strength were assessed^a

Study	Subjects (F/M)	Age (y)	Knee extensor resistance training programme ^b				Site of muscle biopsy	Δ size (%) by myofibre type	Δ strength (%)
			duration (wk)	frequency (days/wk)	volume (set × rep)	intensity (% 1RM)			
Sexes combined									
Pyka et al. ^[119]	4F/4M	61–78	30	3	6 × 8	65–75	VL	I = 48, II = 62	61
Singh et al. ^[120]	2F/5M	84 ± 1	10	3	3 × 8	80	VL	I = NS, II = 10	257
Women									
Bamman et al. ^[42]	5F	61–74	26	3	4 × 8–10	65–80	VL	I = NS, II = NS	58
Charette et al. ^[110]	13F	70 ± 1	12	3	6–12 × 6	65–75	VL	I = NS, II = 20	93
Ferketich et al. ^[123]	7F	67 ± 2	12	3	4 × 12–15	80 (of 10RM)	VL	I = 20, II = NS	112
Hakkinen et al. ^[124]	10F	64 ± 3	21	2	2–6 × 5–20	40–80 ^e	VL	I = 18, II = 32	29
Hakkinen et al. ^[114]	10F	67 ± 3	26	2	6–12 × 3–15	50–80 ^e	VL	I–35, II–40	31
Taaffe et al. ^[122]	HI = 7F LO = 7F	65–79	52	3	1 × 14, 2 × 7 3 × 14	40, 80 40	VL	I = 28, II = NS I = 10, II = NS	–85 –60
Trappe et al. ^[46]	7F	74 ± 2	12	3	3 × 10	80	VL	I = 24, II = NS	56
Men									
Bamman et al. ^[42]	9M	62–77	26	3	4 × 8–10	65–80	VL	I = 29, II = 42	82
Brown et al. ^[109]	14M	60–70	12	3	2–4 × 10	50–90	BB	I = 15, II = 30	48
Frontera et al. ^[112]	12M	60–72	12	3	3 × 8	80	VL	I = 34, II = 28	107
Grimby et al. ^[125]	8M	78–84	9	2–3	21 × 2–8 ^f	100 (IK)	VL	NS	10–19 ^g
Hakkinen et al. ^[115]	10M	61 ± 4	10	3	6–12 × 3–10	60–90 ^e	VL	I = 23, II = 38	17 ^g
Hakkinen et al. ^[114]	11M	72 ± 3	26	2	6–12 × 3–15	50–80 ^e	VL	I = NS, II = NS	21
Hepple et al. ^[116]	9M	65–73	9	3	12 × 6–12	~65–85	VL	MFA = 23	58
Hikida et al. ^[94]	9M	64 ± 5	16	2	9 × 6–8	85–90	VL	I = 46, II = 41	50
Larsson ^[126]	6M	56–65	15	2	5 × 20–30	Low	VL	I = 38, II = 52	NS
Taaffe & Marcus ^[127]	11M	65–77	24	3	6 × 8	75	VL	I = 17, II = 26	57
Trappe et al. ^[46]	7M	74 ± 2	12	3	3 × 10	80	VL	I = 20, II = 13	50

a Unless otherwise noted, strength results represent the relative change in 1RM for the movement most specific to the biopsied muscle.

b Resistance training programme: duration = weeks; frequency = days/week per muscle group; volume = sets × repetitions; intensity = % of 1RM. For volume, sets = total number of sets performed for the biopsied muscle and may represent more than one exercise.

c Combined intervention of resistance training and nutritional supplementation.

d Combined endurance and resistance training.

e Periodised programme.

f Combination of isometric and/or concentric and eccentric isokinetic contractions.

g Strength determined isometrically (i.e. maximum voluntary isometric knee extension).

h Six of 11 subjects received human growth hormone treatment with no apparent additive effect.

BB = biceps brachii; F = female; HI = high intensity; IK = isokinetic contractions at multiple velocities; LO = low intensity; M = male; MFA = mean fibre area; NS = nonsignificant; RM = repetition maximum; VL = vastus lateralis.

No quadro acima, podemos comparar diversos estudos relacionados ao treinamento resistido com diferentes formatações. Gostaria de chamar a atenção ao estudo do Singh et al., do qual participaram 2 mulheres e 5 homens com idade média de 84 anos. Foi um programa com uma duração de apenas 10 semanas e com um volume de treino relativamente baixo, 3 séries de 8 repetições. Porém, podemos observar um aumento significativo com relação a força de 257% com 10% de aumento no tamanho das fibras tipo II. Mais ou vez, vale ressaltar que este foi um treino resistido de alta intensidade, com 80% 1-RM.

Outro resultado que chama a atenção foi no estudo do Pyka et al. Com 4 homens e 4 mulheres com idade entre 61 e 78 anos. O programa foi feito durante 30 semanas e com o dobro do volume do estudo do Singh et al. E intensidade entre 65-75% de 1-RM. O aumento do força não foi tão expressivo quanto ao estudo anterior porém, significantes 61%. O que chama a atenção foi o aumento no tamanho das fibras do tipo I de 48% e do tipo II de 62%. Na maioria das medições foi feita a biópsia do vasto lateral.

Um ponto interessante que vale ressaltar são os diferentes resultados encontrados entre grupos de sexos opostos no estudo do Bamman et al.. Segundo Hunter, McCarthy e Bamman (2004, p. 334) a resposta hipertrófica do músculo parece ser atenuada em idosos. Eles dizem que a resposta ainda não é conhecida mas descobertas recentes em roedores podem ter papel importante. Pesquisadores descobriram que a concentração de Miostatina é 40-60% menor em roedores machos com idade avançada do que em fêmeas.

Essa resposta hipertrófica diferenciada também foi destacada por Hunter, McCarthy e Bamman (2004, p. 336) devido ela ser maior com uma frequência semanal menor, de apenas 2 vezes:

É interessante notar que o programa de treino mais efetivo para idosos (para o objetivo de hipertrofia) foi realizado a uma frequência de apenas 2 dias por semana. Na verdade, trabalhos recentes de Hakkinen et al. indicam que esta redução na frequência de treino para 2 vezes na semana, idosos, na realidade apresentam maior hipertrofia do que idosos. Além do mais, nós temos demonstrado que idosos se adaptam melhor a um programa de treinamento resistido não tradicional com intensidade reduzida ou alta intensidade com menor carga. Estes dados

sugerem que idosas necessitam de um período de recuperação maior entre sessões com carga de alta intensidade para colher os benefícios obtidos por idosos com uma frequência maior.

Em outro estudo, Silva e Farinatti (2007, p. 64) fizeram uma comparação entre diversos estudos que comparam o ganho de força a intensidade da carga. Dos seis estudos, os quatro que analisaram a diferença na ganho de força entre exercícios de alta e baixa intensidade tiveram resultados semelhantes. O grupo que trabalhou com alta intensidade teve ganhos significativos maiores do que o grupo que trabalhou com baixa intensidade conforme quadro 2.

Quadro 2 – Estudos que comparam diferentes ganhos de força em idosos mediante diferentes intensidades de carga.

QUADRO 4			
Estudos que compararam ganhos de força em idosos mediante diferentes intensidades de carga			
Estudo	Amostra	Tratamento	Resultado (ganho de força)
Kalapocharakos <i>et al.</i> ⁽³⁾	N 33 Membros inferior e superior	3 séries/8 rep/ 80% de 1RM 3 séries/15 rep/ 60% de 1RM 3x semana/12 semanas	80% de 1RM = 41,82% 60% de 1RM = 30,37% (Média de 8 exercícios)
Tsutsumi <i>et al.</i> ⁽³⁵⁾	N 42 Membros superior e inferior	2 séries/8-12 rep/ 75-85% de 1RM 2 séries/12-16 rep/ 55-65% de 1RM 3x semana/12 semanas	75% a 85% de 1RM = 48,2% 55% a 65% 1RM = 39,7% (Média de 12 exercícios)
Hunter <i>et al.</i> ⁽²⁾	N 36 Membros inferior e superior	2 séries x 10 rep. x 80% de 1RM 2 séries x 10 rep. x 50, 65 e 80% de 1RM 3x semana/25 semanas	80% de 1RM = 32,8% 50/65/80% 1RM = 32,8% (Média de 4 exercícios)
Vincent e Braith ⁽³⁷⁾	N 62 Membros inferior e superior	1 série 50% de 1RM 80% de 1RM 3x semana/24 semanas	50% de 1RM = 52,4% 80% de 1RM = 79,0% (Média de 10 exercícios)
Seynnes <i>et al.</i> ⁽²⁷⁾	N 22 Membro inferior	3 séries 80% de 1RM 40% de 1RM 3x semana/10 semanas	80% de 1RM = 57,3% 40% de 1RM = 36% (Média para extensão de joelho)
Harris <i>et al.</i> ⁽²³⁾	N 51 ♂ ♀ Membros inferior e superior	2 de 15RM; 3 de 9RM; 4 de 6RM 2x semana/18 semanas	2 séries = 44%; 3 séries = 51%; 4 séries = 50% (Média de 8 exercícios)

Evidências apontam que um treinamento de alta intensidade proporciona um aumento maior na força em idosos se compararmos com treinamentos de baixa intensidade segundo análise de Silva e Farinatti (2007, p. 64):

Esses achados podem ser explicados pelo fato de que os principais fatores que contribuem para o incremento da força em função do treinamento são as adaptações neurais e as hipertróficas. Em um momento precoce do treinamento, o desenvolvimento neural tende a ser a via preferencial para melhorar a capacidade de mobilizar cargas, pois um nível maior de força pode ser criado aumentando a frequência e o recrutamento de unidades motoras dos grupos musculares envolvidos no movimento. Kraemer et al., nesse sentido, apontam que o recrutamento das unidades motoras através da alta intensidade do trabalho neural pode habilitar previamente fibras musculares subutilizadas para serem treinadas.

Existem evidências de que participar de um programa de treino resistido de alta intensidade de 2-4 vezes na semana, pode resultar em aumentos expressivos na massa e na força muscular. Porém, este tipo de treinamento progressivo precisa de mais estudos principalmente com os idosos mais velhos.

4 CONCLUSÕES

A literatura, com relação ao tema proposto, parece ter um rumo no qual o treinamento resistido de alta intensidade prevalece sobre o de baixa intensidade na terceira idade. Entretanto, existe a necessidade de se fazer mais estudos comparativos, pois existem outras variáveis que não foram levadas em conta neste trabalho como número de séries, número de repetições, frequência semanal, intervalo e ordem dos exercícios.

Outro ponto interessante foram os resultados encontrados para os diferentes sexos. As idosas parecem precisar de um tempo maior de recuperação com relação aos idosos para obter resultados similares.

Já os benefícios do treinamento resistido relacionados a massa magra e a força parecem estar bem descritos devido a grande quantidade de estudos relacionando o tema. Alguns mecanismos de ganho ainda precisam ser estudados, pois não são completamente entendidos, apesar de se conhecer os resultados.

Sabe-se que o treinamento resistido é o mais indicado no combate a sarcopenia e perda de força segundo autores. Ele também é visto hoje em dia como um tratamento que ajuda a prevenir esta condição evitando que idosos tenham problemas com sua funcionalidade.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for exercise testing and prescription.** 2000;

BEMBEN, M. e BEMBEN, D. **Effects of different intensities and frequencies of resistance training on muscle mass, strength and sarcopenia classification in older men and women.** *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 41(5), 2009;

BORST, S. E. **Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people.** *Age and Ageing – Volume 33, Nr 6, British Society Geriatrics*, 2004;

BUCCI, M., VINAGRE, E. C., CAMPOS, G. E. R., CURI, R. e PITHON-CURI, T.C. **Efeitos do treinamento concomitante hipertrofia e endurance no músculo esquelético.** *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 13(1), 2005;

CAMPBELL, W. W., CRIM, M. C., YOUNG V. R. e EVANS, W. J. **Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults.** *American Journal Clinic Nutrition*, 60(2), 1994;

CRUZ-JENTOFT, A. J. e MORLEY, J. E. **Sarcopenia.** Editora Wiley-Blakwell, Oxford, 2012;

DANTAS, E. H. M. e OLIVEIRA, R. J. **Exercício, maturidade e qualidade de vida.** Editora Shape, Rio de Janeiro, 2003;

DIAS, R. M. R. D., GURJAO, A. L. D., MARUCCI, M. F. N. **Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos.** *Acta Fisiátrica*, 13(2), 2006;

EVANS, W. J. e CAMPBELL, W. W. **Sarcopenia and Age-related changes in body composition and functional capacity.** *The Journal of Nutrition*, 123, 1993;

FISHER, A. L. **Of worms and women: sarcopenia and its role in disability and mortality.** American Geriatrics Society – Volume 52, 2004;

FLECK, S, J, e KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** Editora Artmed, São Paulo, 1999;

FUJITA, S. e VOLPI, E. **Nutrition and sarcopenia ageing.** Nutrition Research Reviews, 17, 2004;

HUNTER, G. R., MCCARTHY, J. P. e BAMMAN, M. M. **Effects of resistance training on older adults.** Sports Medicine, 34(5), 2004;

JANSSEN ET AL. **The healthcare costs of sarcopenia in the United States.** American Geriatrics Society – Volume 52, 2004;

KAMEL ET AL. **Role of hormones in the pathogenesis and management of sarcopenia.** Drugs Aging, 19(11), 2002);

KANDARIAN, S. C. e STEVENSON, E, J, **Molecular events in skeletal muscle during disuse atrophy.** Exercise and Sport Sciences Reviews, 2002;

LYNCH, G. S. **Sarcopenia – Age-Related Muscle Wasting and Weakness mechanisms and Treatments.** Editora Springer, New York, 2011;

MASON ET AL. **Influence of diet, exercise and sérum vitamin D on sarcopenia in postmenopausal women.** Medicine & Science in Sports and Exercise, 2013;

MAZZEO, R. S. e TANAKA, H. **Exercise prescription for the elderly.** Sports Medicine, 31(11), 2001;

MCMAHON, S. e JENKINS, D. **Factors affecting the rate of phosphocreatine resynthesis following intense exercise.** Sports Medicine, 32(12), 2002;

MORAIS, I. J., ROSA, M. T. S., SECURON, R. E. D. e RINALDI, W. **A melhora da força muscular em idosas através de um programa de treinamento de força de intensidade progressiva.** Revista da Educação Física/UEM – Volume 15, Nr 2, 2004;

ROSS, R. e HEYMSFIELD, S. B. **Sarcopenia (muscle wasting) and aging: significance os exercise.** Canadian Journal Apply Physiology, 26(11), 2001;

SILVA ET AL. **Efeito do treinamento com pesos, precrito por zonas de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 8(4), 2006;

SILVA ET COL. **Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas.** Revista Brasileira Reumatol, 46(6), 2006;

SILVA, N. L. e FARINATTI, P. T. V. **Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte – Volume 13, Nr 1, 2007;

SIMAO, R. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais.** Eidtora Phorte, São Paulo, 2004;

TAAFFE, D, R, **Sarcopenia: Exercise as a treatment strategy.** Australian Family Physician – Volume 35, Nr 3, 2006;