

A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO NO RETARDO DA SARCOPENIA EM IDOSOS: REVISÃO DA LITERATURA

Anna Xênya Patrício de Araújo¹, Kerolayne Lourdes da Conceição², Duan Flor da Lua da Conceição³, Tércio Araújo do Rêgo Barros⁴, Willemax dos Santos Gomes⁵

¹ Pós-graduanda em Fisioterapia do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (Stricto Sensu), Recife, PE, Brasil. annxenya91@gmail.com

² Pós-graduada em Gerontologia pelo Centro Universitário Redentor (UniRedentor) (Lato Sensu), Recife, PE, Brasil. kerolayne.lourdes@gmail.com

³ Graduada em Educação Física pelo Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), Recife, PE, Brasil. dudinhaflor.1@hotmail.com

⁴ Pós-graduado em Hebiatria pela Universidade de Pernambuco (UPE) (Stricto Sensu), Recife, PE, Brasil. tercioaraujoedfisica@gmail.com

⁵ Pós-graduando em Educação Física do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (Stricto Sensu), Recife, PE, Brasil. willemaxsantos@gmail.com

Autor correspondente

Anna Xênya Patrício de Araújo

Rua José Vieira de Vasconcelos, 16, centro, Tracunhaém-PE, Brasil

CEP: 55805-000

Telefone (81) 9 9723-1571 / (81) 9 9956-4102

E-mail: annaxenya91@gmail.com / anna.xenya@ufpe.br

RESUMO

A sarcopenia está associada à diminuição da qualidade e quantidade da massa muscular, diminuição da força muscular e baixo desempenho físico, sendo observada com mais frequência na população feminina acima de 60 anos. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre a influência do treinamento resistido no retardo da sarcopenia em mulheres acima de 60 anos, contribuindo com informações para auxiliar outros profissionais de saúde. Para compor essa revisão da literatura, estudos randomizados controlados e experimentais, publicados no período de 2015 a 2020. A coleta de dados foi realizada nos seguintes bancos de dados: PubMed / MEDLINE, *Cochrane Library*, *Science Direct*, utilizando descritores indexados no *MeSH* e *DeCS*. A busca nos bancos de dados resultou em 883 artigos, dos quais 27 foram selecionados para leitura em texto completo. Destes, 15 estudos foram excluídos por incluírem homens em sua amostra. Ao final, 12 estudos foram incluídos nesta revisão. O estudo concluiu que o treinamento resistido colabora para melhora e manutenção do sistema muscular em mulheres acima de 60 anos, contribuindo de forma efetiva na prevenção, retardo e recuperação da sarcopenia.

Palavras-chave: saúde do idoso, força muscular, desempenho físico-funcional, exercício, envelhecimento.

The influence of resistance training in delaying sarcopenia in elderly women: a literature review

ABSTRACT

Sarcopenia is associated with a decrease in the quality and quantity of muscle mass, a decrease in muscle strength and low physical performance, being observed more frequently in the female population over 60 years. The aim of this study was to conduct a literature review on the influence of resistance training on delayed sarcopenia in women over 60 years of age, contributing with information to assist other health professionals. To compose this literature review, randomized controlled and experimental studies, published from 2015 to 2020. Data collection was performed in the following databases: PubMed / MEDLINE, *Cochrane Library*, *Science Direct*, using descriptors indexed in *MeSH* and *DeCS*. The search in the databases resulted in 883 articles, of which 27 were selected for reading in full text. Of these, 15 studies were excluded by men in their sample. At the end, 12 studies were included in this review. The study concluded that resistance training contributes to the improvement and maintenance of the muscular system in women over 60 years of age, effectively contributing to the prevention, delay and recovery of sarcopenia.

Keywords: health of the elderly, muscle strength, physical functional performance, exercise, aging.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é entendido como um processo natural, inevitável e irreversível sendo responsável por inúmeras alterações funcionais, principalmente no que diz respeito ao sistema musculoesquelético, ocasionando, em especial, um declínio de força, potência e massa muscular, além da redução da ativação das unidades motoras (MATSUMOTO *et al.*, 2017; LOCQUET *et al.*, 2018). Esse declínio do sistema muscular é conhecido como sarcopenia, responsável por promover nos idosos um estado de saúde deficitário comprometendo a realização das atividades de vida diária (AVD's) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

A sarcopenia está associada à diminuição da qualidade e quantidade da massa muscular, diminuição da força muscular e baixo desempenho físico, sendo a diminuição da força muscular a manifestação clínica mais evidente, sobretudo na população feminina (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; OLIVEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2020).

A prática regular de exercício físico é considerada um dos principais fatores que contrapõem os efeitos deletérios que afetam a musculatura (SCIANNI *et al.*, 2019). Dentre os exercícios convencionais, o treinamento resistido vem demonstrando efetividade no combate a diminuição de força muscular e, conseqüentemente na quantidade de massa muscular, contribuindo na independência funcional e qualidade de vida desta população (SCIANNI *et al.*, 2019).

Diversas pesquisas epidemiológicas têm descrito o treinamento resistido como bom preditor para o envelhecimento saudável, mas poucos descrevem a sua influência sobre a sarcopenia. Dessa forma, investigar a eficácia do treinamento resistido sobre o retardo da sarcopenia é de suma importância para que haja um melhor prognóstico e acompanhamento adequado para esta população.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre a influência do treinamento resistido no retardo da sarcopenia em mulheres acima de 60 anos, contribuindo com informações para auxiliar outros profissionais de saúde.

MÉTODOS

Para compor esta revisão foram incluídos estudos randomizados controlados e experimentais, publicados no período de 2015 a 2020 sem restrição de idioma, cujos participantes eram mulheres, com idade igual ou superior a 60 anos, com marcha independente e que foram submetidas a um programa de treinamento resistido com ênfase em membros inferiores. Foram excluídos estudos que utilizaram idosas com algum acometimento neurológico que impossibilitasse a realização do treinamento resistido de forma independente ou alguma patologia sem controle farmacológico, além de restrição médica.

Para realização da coleta de dados foram utilizados os seguintes bancos de dados: PubMed / MEDLINE, *Cochrane Library*, *Science Direct*. A estratégia de busca foi composta pelos seguintes descritores (*MeSH* e *DeCS*) e palavras-chave: *aged* AND *sarcopenia* AND "*clinical trial*" AND "*strength training*" AND *woman* AND *bodybuilding* AND *exercise* AND "*elderly health*" AND *aging* AND "*resistance training*".

A busca foi realizada no período de 05 de abril de 2020 a 06 de julho de 2020 por três revisores independentes. Os estudos incluídos foram lidos em texto completo e posteriormente os dados foram extraídos e apresentados em tabela.

RESULTADOS

A busca nos bancos de dados resultou em 883 artigos. Após a identificação e exclusão de artigos duplicados e artigos selecionados para leitura de títulos e resumos, 27 artigos foram selecionados para leitura do texto completo dos quais 15 foram excluídos por incluírem homens em sua amostra. Ao final, 12 estudos foram incluídos nesta revisão (MAVROS *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2015; GADELHA *et al.*, 2016; TIGGEMANN *et al.*, 2016; TOMA *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2017; CUNHA *et al.*, 2017; LIAO *et al.*, 2018; NABUCO *et al.*, 2018; ARAGÃO-SANTOS *et al.*, 2019; CARRAL *et al.*, 2019). Esses dados foram apresentados na figura 1.

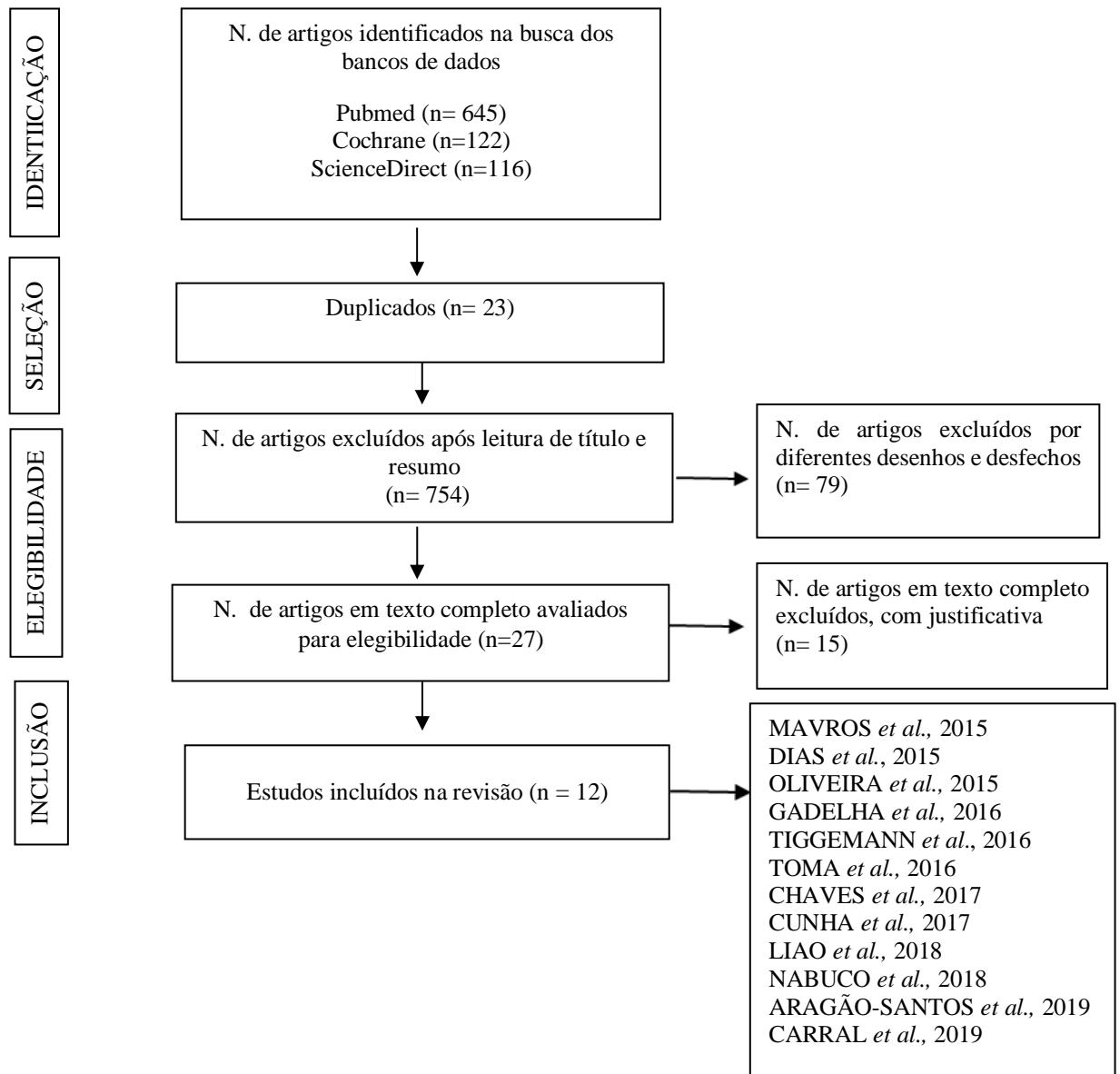


Figura 1. Processo de pesquisa para inclusão dos estudos.

Dos 12 estudos incluídos, 10 utilizaram um protocolo de treinamento resistido com duração de 12 semanas (MAVROS *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2015; TIGGEMANN *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2017; CUNHA *et al.*, 2017; LIAO *et al.*, 2018; NABUCO *et al.*, 2018; ARAGÃO-SANTOS *et al.*, 2019; CARRAL *et al.*, 2019). O teste de uma repetição máxima (1RM) para mensuração de força e potência muscular foi utilizado por 7 estudos (DIAS *et al.*, 2015; TIGGEMANN *et al.*, 2016; TOMA *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2017; CUNHA *et al.*, 2017; NABUCO *et al.*, 2018; ARAGÃO-SANTOS *et al.*, 2019). Cinco estudos utilizaram

Absorciometria por raios-X com dupla energia (DXA) para avaliação da massa muscular (MAVROS *et al.*, 2015; GADELHA *et al.*, 2016; CUNHA *et al.*, 2017; LIAO *et al.*, 2018; NABUCO *et al.*, 2018). O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) foi utilizado por três estudos para avaliação da capacidade funcional (MAVROS *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2015; TIGGEMANN *et al.*, 2016). As características dos estudos incluídos foram apresentadas de forma mais detalhada na tabela 1.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos.

Autor	Título	Desenho	Desfechos	Amostra	Duração da Intervenção	Instrumento de mensuração	Resultado Principal
1 MAVROS <i>et al.</i> , 2015	Oxandrolone Augmentation of Resistance Training in Older Women: A Randomized Trial	Estudo randomizado	Massa muscular; capacidade funcional	29 idosas 15 - OX 14 - TRP	12 semanas	Composição corporal - DXA; Capacidade funcional - TC6	TR associado a ingestão de OX melhorou composição corporal, mas não melhorou a capacidade funcional.
2 DIAS <i>et al.</i> , 2015	Effects of eccentric-focused and conventional resistance training on strength and functional capacity of older adults	Experimental	Força de extensão de joelho; Capacidade funcional.	26 idosas 13 - TE 13 - TRC	12 Semanas	Força de extensão de joelho - IRM; Capacidade funcional - TC6, TUG, subida de escada, teste de elevação da cadeira.	TE não promove adaptações adicionais de força e capacidade física em comparação ao TRC.
3 OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2015	Resistance training improves isokinetic strength and metabolic syndrome-related phenotypes in postmenopausal women	Experimental	Força muscular de extensão de joelho dominante; Síndrome metabólica	22 idosas - TRC	12 Semanas	Força de extensão do joelho dominante - dinamômetro isocinético; Síndrome metabólica - Amostras de Sangue	TRC aumentou a FM isocinética de joelho e induziu alterações benéficas na fenótipos metabólicos relacionados à SM.

4	GADELH A_ et al., 2016	Effects of resistance training on sarcopenic obesity index in older women : A randomized controlled trial.	Estudo randomizado e controlado	Força muscular de extensão de joelho; Composição corporal	133 idosas – 69– TRC 64 - GC	24 Semanas	Força muscular de extensão de joelho – dinamômetro isocinético; Massa muscular – DXA.	TRC aumentou FM e massa livre de gordura, mas não diminuiu massa gorda.
5	TIGGEM ANN et al., 2016	Effect of traditional resistance and power training using rated perceived exertion for enhancement of muscle strength, power, and functional performance	Experimental	Força e potência muscular; Capacidade funcional	30 idosas 15 –TRC 15 – TF	12 Semanas	Força e potência muscular -1RM, Salto vertical máximo. Capacidade funcional: TC6, subir escadas, TUG e sentar- levantar da cadeira.	TRC é similarmente eficaz na melhoria da força máxima, potência muscular e capacidade funcional de idosas em comparação com o TF.
6	TOMA et al., 2016	Low level laser therapy associated with a strength training program on muscle performance in elderly women: a randomized	Estudo randomizado, controlado, duplo-cego	Força e potência muscular; Desempenho muscular	48 idosas 17 – CG 15 – LP 16 - LA	8 Semanas	Força e potência muscular – 1RM, dinamometria isocinética, eletromiografia de superfície; Desempenho muscular – TC6.	TRC associado a laserterapia melhorou força e potência muscular.

		double-blind control study						
7	CHAVES <i>et al.</i> , 2017	Influence of functional and traditional training on muscle power, quality of movement and quality of life in the elderly: a randomized and controlled clinical Trial	Ensaio clínico randomizado e controlado	Força e potência muscular, qualidade do movimento e qualidade de vida.	44 idosas 15 – TF 18– TRC 11 - GC	12 Semanas	Potência muscular – 1RM; Qualidade do movimento – Functional Movement Screen; Qualidade de vida – WHOQOL-BREF	Ambos treinamentos demonstram melhora na qualidade do movimento e força.
8	CUNHA <i>et al.</i> , 2018	The Effects of Resistance Training Volume on Osteosarcopenic Obesity in Older Women	Estudo randomizado e controlado	Força muscular; composição corporal	62 idosas 21 – G1S 20 – G3S 21 - GC	12 semanas	Composição corporal – DXA; Força muscular – 1RM	TR reduz os fatores de risco da osteosarcopenia.
9	LIAO <i>et al.</i> , 2018	Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic	Estudo randomizado e controlado	Massa muscular; Capacidade funcional	56 idosas 33 - TRE 23 - GC	12 semanas	Massa muscular – DXA; Capacidade funcional - escore global de capacidade funcional	TRE beneficiou a qualidade e massa muscular e capacidade física

obesity: A randomized controlled trial

- | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|---|---------------------------------|---|---|------------|--|--|
| 10 | NABUCO <i>et al.</i> , 2018 | Effects of Whey Protein Supplementation Pre- or Post-Resistance Training on Muscle Mass, Muscular Strength, and Functional Capacity in Pre-Conditioned Older Women: A Randomized Clinical Trial | Ensaio clinico randomizado | Força muscular; Massa muscular; Capacidade funcional; | 70 idosas
24 – PP
23 – TRP
23 – PP + TRP | 12 Semanas | Força muscular – 1RM; Massa muscular – DXA; Capacidade funcional – TC10M; Teste de posição sentada. | O TRC associado a suplementação de proteína aumentou o índice de massa muscular, força muscular e capacidade funcional. |
| 11 | ARAGÃO-SANTOS <i>et al.</i> , 2019 | The effects of functional and traditional strength training on different strength parameters | Estudo randomizado e controlado | Força e potência muscular MS e MI. | 44 idosas
TRC= 15
TF= 18
GC= 11 | 12 Semanas | MI= 1RM, Sentar-levantar de 30s, dinamometria isocinética, MS= preensão manual, Teste de curvatura do braço. | Ambos os protocolos de treinamento foram igualmente eficazes para melhorar as diferentes manifestações de força em idosos. |

of elderly
women: a
randomized
and
controlled
trial

12	CARRAL <i>et al.</i> , 2019	Muscle strength training program in nonagenaria ns – a randomized controlled trial	Estudo randomizado e controlado	Capacidade funcional; equilíbrio	26 idosas 11 TRC; 13 GC	12 Semanas	Capacidade funcional – índice de Brthel e teste de sentar- levantar; equilíbrio – TUG	TR melhorou capacidade funcional e equilíbrio.
----	--------------------------------	--	---------------------------------------	--	-------------------------------	------------	---	---

FM= força muscular; SM= síndrome metabólica; TE= Treinamento excêntrico; TRC= Treinamento resistido convencional; TRE= Treinamento resistido com elástico; OX= oxodrolona TF= Treinamento de força; GC= grupo controle; 1RM = 1 repetição máxima; TC6= teste de caminhada de 6 minutos; TUG= *Timed up and go test*; WHOQOL-BREF=*The World Health Organization instrument to evaluate quality of life – Bref*; AVD'S= atividades de vida diária; DXA= Absorciometria por raios-X com dupla energia; G1S= grupo uma vez por semana; G3S= grupo três vezes por semana; PP= proteína placebo; TRP= treinamento resistido placebo; TC10M= teste de caminhada de 10 metros; LP= laserterapia placebo; LA= laserterapia ativa; MS= membro superior; MI= membro inferior.

DISCUSSÃO

Nossa revisão constatou que o treinamento resistido promove aumento de força, potência e massa muscular em idosas, contribuindo para melhora da qualidade de vida e independência funcional desta população.

Os estudos incluídos nesta revisão demonstraram que o treinamento resistido quando comparado a um grupo controle sem intervenção, colaborou para o ganho de força, potência e massa muscular em mulheres acima de 60 anos, além disso, um programa de treinamento resistido contribuiu para melhora na coordenação, tempo de reação e qualidade de execução dos movimentos, independência e autonomia (MAVROS *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2015; GADELHA *et al.*, 2016; TIGGEMANN *et al.*, 2016; TOMA *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2017; CUNHA *et al.*, 2017; LIAO *et al.*, 2018; NABUCO *et al.*, 2018; ARAGÃO-SANTOS *et al.*, 2019; CARRAL *et al.*, 2019).

Duração do treinamento resistido

A duração de treinamento variou entre 8, 12 e 24 semanas. Segundo Lopes *et al.* (2016) 12 semanas de treinamento foi capaz de promover melhora da força, massa e potência muscular em idosos. Estudos demonstraram que o treinamento resistido com um período mínimo de 8 semanas, contribui para o ganho de força, potência e massa muscular, contribuindo positivamente na qualidade de vida de mulheres com idade superior a 60 anos (BENTO; RODACKI, 2015; LOENNEKE *et al.*, 2017). Confirmando esses achados, Álvarez *et al.* (2014) constataram que o treinamento resistido promoveu aumento da força muscular e capacidade funcional contribuindo para independência nas AVD's quando realizado no período de 8 semanas. Contrapondo esses resultados Kobayashi *et al.* (2016), demonstraram que o treinamento resistido por um período de 4 semanas foi capaz de modificar a estrutura muscular e melhorar o equilíbrio postural nesta população.

Albino *et al.* (2012), afirmaram que treinamento resistido realizado em uma frequência mínima de duas vezes por semana é altamente eficaz para minimizar ou retardar o processo da sarcopenia, por meio de respostas neuromusculares como hipertrofia e aumento da força muscular, além de

contribuir para melhora do equilíbrio postural. Corroborando esses achados, Maior (2004) afirma que o treinamento resistido minimiza os efeitos da sarcopenia devido aumento da capacidade contrátil dos músculos esqueléticos.

Mensuração da força, potência e massa muscular

Estudos apontam o teste de uma repetição máxima (1RM) como bom preditor para mensuração da força e potência muscular em idosos, destacando-se por ser um método rápido e de fácil aplicabilidade (FLORES *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019). Colaborando com esses achados, Tiggemann *et al.* (2016) utilizaram o teste de 1RM como método avaliativo e observaram aumento de força muscular em mulheres idosas após 12 semanas de treinamento resistido. Em contrapartida, Gomes *et al.* (2003) não preconizam o uso do teste de 1RM para população idosa.

Em relação a mensuração da massa muscular em idosos, a análise do DXA oferece estimativa de massa magra e massa gorda para todo o corpo, sendo considerado eficaz e preciso (PAGOTTO *et al.*, 2018; NAYLOR *et al.*, 2020). Porém, apesar da grande efetividade, DXA apresenta alto custo financeiro quando comparado a outros métodos, tornando-se pouco acessível para esta população (MOREIRA; OLIVEIRA; PAZ, 2018; SOUZA *et al.*, 2019).

Capacidade funcional

A capacidade funcional é positivamente afetada pelo exercício físico. Um estudo utilizando o teste de caminhada de 6 minutos com um protocolo de treinamento de 11 semanas, apresentou um efeito significativo na capacidade funcional quando comparado ao grupo controle (SAMUEL *et al.*, 2019). Turpela *et al.* (2017) utilizando um protocolo de treinamento de uma a três vezes por semana durante 6 meses, demonstrou que o treinamento resistido de baixa frequência já é suficiente para melhorias da capacidade funcional em idosos. Por outro lado, Silva *et al.* (2018) demonstraram que o exercício físico não periodizado é eficaz na melhora da capacidade funcional dessa população, porém não demonstrou superioridade quando a qualidade de vida.

Efeitos adversos

Situações adversas derivadas da prática do treinamento resistido são pouco discutidas e relatadas. Pazit e colaboradores (2018) apresentaram, como efeito adverso ao treinamento resistido em idosos, aumento substancial da dor em membros inferiores de acordo com a *Numerical Pain Rating Scale*. Idosos mais assíduos, após sessões consecutivas, apresentaram uma estabilidade da sensação dolorosa sem aumento adicional da dor relatada, enquanto, idosos com baixo índice de assiduidade, apresentaram aumento da dor durante todo processo de exercício (PAZIT *et al.*, 2018). O mesmo estudou apontou a dificuldade respiratória, dor no peito e alterações no nível de consciência como eventos adversos graves, os quais exigem emergência médica (PAZIT *et al.*, 2018).

CONCLUSÃO

A presente revisão da literatura demonstrou que o treinamento resistido colabora para melhora e manutenção do sistema muscular em mulheres acima de 60 anos, contribuindo de forma efetiva na prevenção, retardo e recuperação da sarcopenia. O ganho de força, potência e massa muscular promove, aos idosos, uma vida mais longa e independente. Tais ganhos contribuem para redução da morbidade e mortalidade, além de contribuir para declínio na taxa de hospitalizações, reduzindo os gastos com o sistema de saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALBINO, I. L. R. et al. Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. **Revista Brasileira de Gerontologia**, 2012.

ARAGÃO-SANTOS, J. C. et al. The effects of functional and traditional strength training on different strength parameters of elderly women: a randomized and controlled trial. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 59, n. 3, p. 380-386, 2019.

BENTO, P. C.; RODACKI, A. L. Muscle function in aged women in response to a waterbased exercises program and progressive resistance training. **GeriatrGerontolInt**, v. 15, n. 11, p. 1193–1200, 2015.

CARRAL, J. M. C. et al. Muscle strength training program in nonagenarians – a randomized controlled trial. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 65, n.6, 2019.

CHAVES, L. M. S. et al. Influence of functional and traditional training on muscle power, quality of movement and quality of life in the elderly: a randomized and controlled clinical Trial. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, v. 19, n.5, p. 535-544, 2017.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

CUNHA, P. M. et al. The Effects of Resistance Training Volume on Osteosarcopenic Obesity in Older Women. **J Sports Sci.**, v. 36, n. 14, p. 1564-1571, 2018.

DIAS, C. P. et al. Effects of eccentric-focused and conventional resistance training on strength and functional capacity of older adults. **Age**, v. 37, n. 5, p. 99, 2015.

FLORES, B. C. et al. Efeitos do treino com plataforma vibratória sobre a força muscular em idosas híidas. **Revista Hupe**, v. 17, n. 1, p. 17-21, 2018.

GADELHA, A. B. et al. Effects of resistance training on sarcopenic obesity index in older women: A randomized controlled trial. **Arch Gerontol Geriatr.**, v. 65, p. 168-73, 2016.

KOBAYASHI, Y. et al. Effects of 4 weeks of explosivetype strength training for the plantar flexors on the rate of torque development and postural stabilityin elderly individuals. **Int. J. Sports Med.**, v. 37, n. 6, p. 470–475, 2016.

LIAO, C. et al. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A randomized controlled trial. **Sci Rep.**, v. 8, n. 1, p. 2317, 2018.

LOCQUET, C. et al. Association between the decline in muscle health and the decline in bone health in older individuals from the sarcophage cohort. **Calcif Tissue Int.**, v. 104, n. 3, p. 273-284, 2019.

- LOENNEKE, J. P. et al. Time-course of muscle growth, and its relationship with muscle strength in both young and older women. **Geriatr. Gerontol. Int.**, 2017.
- LOPES, P.B. et al. 2016. Strength and power training effects on lower limb force, functional capacity and static and dynamic balance in older female adults. **Rejuvenation Res.**, v. 19, n. 5, p. 385–393, 2016.
- MAIOR, A. S. Relação sarcopenia e treinamento de força. **Rev Fisioter UNICID**, v. 3, n. 2, p. 125-39, 2004.
- MATSUMOTO, H. et al. Sarcopenia is a risk factor for falling in independently living Japanese older adults: a 2-year prospective cohort study of the GAINA study. **GeriatrGerontol Int.**, v. 17, p. 2124–2130, 2017.
- MAVROS, Y. et al. Oxandrolone Augmentation of Resistance Training in Older Women: A Randomized Trial. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 47, n. 11, p. 2257-67, 2015.
- MOREIRA, O. C.; OLIVEIRA, C. E. P.; PAZ, J. A. Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) reliability and intra observe are producibility for segmental body composition measuring. **Nutr Hosp.**, v. 35, n. 2, p. 340- 345, 2018.
- NABUCO, H. C. G. et al. Effects of Whey Protein Supplementation Pre- or Post-Resistance Training on Muscle Mass, Muscular Strength, and Functional Capacity in Pre-Conditioned Older Women: A Randomized Clinical Trial. **Nutrients**, v. 10, n. 5, p. 563, 2018.
- NAYLOR, L. H. et al. Land- Versus Water-Walking Interventions in Older Adults: Effects on Body Composition. **J Sci Med Sport**, v. 23, n. 2, p. 164-170, 2020.
- OLIVEIRA, L. S.; NASCIMENTO, O. V.; ALMEIDA, S. C. The impact of sarcopenia on the functionality of the elderly. **Editorial Bius**, v. 18 n. 12, 2020.
- OLIVEIRA, P. F. A. et al. Resistance Training Improves Isokinetic Strength and Metabolic Syndrome-Related Phenotypes in Postmenopausal Women. **Clin Interv Aging**, v. 7, n. 10, p. 1299-304, 2015.
- PAGOTTO, V. et al. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação da massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, n. 2, p. 343-350, 2018.
- PAZIT, L. et al. Safety and feasibility of high speed resistance training with and without balance exercises for knee osteoarthritis: a pilot randomised controlled trial. **Phys Ther Sport**, v. 34, p. 154-163, 2018.
- SAMUEL, S. R. et al. Effectiveness of exercise-based rehabilitation on functional capacity and quality of life in head and neck cancer patients receiving chemo-radiotherapy. **Support Care Cancer.**, v. 27, n. 10, p. 3913–3920, 2019.

SCIANNI, A. A. et al. Effects of physical exercises on the nervous system of elders and its functional consequences. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 41, n. 1, p. 81-95, 2019.

SILVA, D. B. et al. Associação entre parâmetros neuromusculares e capacidade funcional em mulheres idosas. **Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 3, p. 202-210, 2019.

SILVA, M. R. Water-based Aerobic and Combined Training in Elderly Women: Effects on Functional Capacity and Quality of Life. **Exp Gerontol.**, v. 106, p. 54-60, 2018.

SOUZA, W.C. et al. Associação do índice de massa corporal com absorptometria de Raio-x de Dupla Energia (DEXA) em diabéticos tipo 1. **Revista Cubana de Medicina Militar**, v. 48, n. 2, p. 224-237, 2019.

TIGGEMANN, C. L. et al. Comparação entre o treino de força tradicional e o treino de potência sobre a força muscular após destreino em mulheres idosas treinadas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.24, n.3, p. 45-52, 2016.

TURPELA, M. et al. Effects of Different Strength Training Frequencies on Maximum Strength, Body Composition and Functional Capacity in Healthy Older Individuals. **Exp Gerontol.**, v. 98, p. 13-21, 2017.

TOMA, R. L. et al. Low Level Laser Therapy Associated With a Strength Training Program on Muscle Performance in Elderly Women: A Randomized Double Blind Control Study. **Lasers Med Sci.**, v. 31, n. 6, p. 1219-29, 2016.