

## RELAÇÃO ENTRE GANHO DE MASSA MAGRA E FORÇA EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**Pedro Paulo Matos Trancoso Nolasco, Daniel Vilela Nogueira.**

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil,, nolascope.fisio@gmail.com, dano@univap.br.

### Resumo

Pela primeira vez na história, a maioria das pessoas irá atingir a terceira idade. Entretanto, não existem evidências de que estes anos a mais são vividos em melhores condições de saúde do que as gerações passadas. Muitos dos custos com saúde atualmente estão relacionados com a sarcopenia, uma doença muscular generalizada e progressiva onde a perda de força muscular é o principal determinante. Uma revisão sistemática de estudos randomizados controlados foi realizada na plataforma PubMed para avaliar a relação entre ganho de massa magra e força em idosos, de modo a entender se o treinamento resistido tradicional é eficiente para combater a sarcopenia. 6 artigos foram incluídos nesta revisão com uma amostra total de 310 indivíduos. Destes, 2 compararam o efeito do treinamento tradicional com outra modalidade de treinamento enquanto os outros 4, por sua vez, utilizaram aquele como forma de comparar efeitos de intervenções associadas. Concluiu-se que tal treinamento se mostra eficiente para o combate à esta patologia.

**Palavras-chave:** Idosos. Sarcopenia. Treinamento de Resistência.

**Área do Conhecimento:** Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

### Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pela primeira vez na história, a maioria das pessoas irá atingir a terceira idade, a expectativa de vida mundial vem crescendo e uma parcela cada vez maior da população será composta por idosos (OMS, 2015). Entretanto, não existem evidências de que estes anos a mais são vividos em melhores condições de saúde do que as gerações passadas. O envelhecimento é um processo natural que reflete as mudanças que aconteceram no decorrer da vida. A nível molecular o envelhecimento pode ser descrito como o somatório gradual de diversos danos celulares e moleculares que reduzem as reservas fisiológicas do indivíduo e, ultimamente, levam à morte. Contudo, estas mudanças não são lineares tão pouco estão diretamente relacionadas à idade cronológica dos indivíduos. Em parte, isto se deve ao fato de que muitos destes mecanismos são aleatórios, mas também, porque estas mudanças estão diretamente relacionadas ao estilo de vida de cada um.

Muitos dos custos com saúde atualmente estão relacionados com a sarcopenia. O Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP - sigla em inglês para *European Working Group on Sarcopenia in Older People*) define sarcopenia como uma doença muscular generalizada e progressiva onde a perda de força muscular é o principal determinante. Esta doença está relacionada com diversas patologias que afligem a população mais velha como aumento no risco de queda, prejuízos à realização das atividades de vida diária (AVDs), doenças cardiorrespiratórias, prejuízo das funções cognitivas, redução da qualidade de vida e independência e morte (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

Em seu primeiro consenso publicado, o EWGSOP havia definido a sarcopenia como a perda de massa muscular associada ao envelhecimento. Tal fato levou ao interesse pelo estudo sobre as variáveis associadas ao ganho de massa magra na população idosa. Em 2018, contudo, em seu último consenso publicado, o grupo afirma que “força muscular é melhor do que quantidade de músculo para prever desfechos adversos” e que “força muscular é, atualmente, a medida mais confiável de função muscular” (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

Não existem evidências relacionando de maneira explícita o ganho de massa magra com o ganho de força e potência em idosos. Desta forma a relação entre estas variáveis para essa população não é

conhecida. Sabe-se que, a partir de estudos para performance esportiva, o desenvolvimento ótimo de cada uma destas adaptações exige um tipo específico de treinamento. Esta revisão busca avaliar a relação entre ganho de massa magra e força em idosos, de modo a entender se o treinamento resistido tradicional, aqui definido como aquele o qual, a partir da utilização de resistência, seja esta externa ou o próprio peso corporal, o objetivo é gerar estímulo para causar hipertrofia muscular, é eficiente para combater a sarcopenia.

## Metodologia

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA). Uma busca sistemática foi realizada na PubMed utilizando os seguintes algoritmos de busca: *((older people) AND (traditional resistance training)) AND (muscle mass) AND (strength)* e *((older people) AND (hypertrophy training)) AND (muscle mass) AND (strength)*. Estudos foram incluídos se estes atendessem aos seguintes critérios de inclusão: estudos randomizados controlados, amostra com indivíduos com idade superior a 65 anos, publicados nos últimos 5 anos. Foram excluídos estudos duplicados, com amostra inferior a 35 indivíduos, não disponíveis na íntegra, aqueles os quais a intervenção não foi treino resistido tradicional e os que não avaliaram os desfechos ganho de massa magra e força.

## Resultados

A Figura 1 mostra o fluxograma para o processo de triagem e seleção de estudos de acordo com as diretrizes PRISMA. Um total de 156 artigos foram obtidos utilizando os algoritmos de busca no dia 10 de julho de 2024, destes, 67 eram estudos aleatorizados controlados, 59 possuíam amostra com indivíduos com idade superior a 65 anos e 25 foram publicados nos últimos 5 anos. Para aplicar os critérios de exclusão, a metodologia e os resultados dos 25 artigos restantes foram lidos. Após estes processos, 6 artigos foram incluídos nesta revisão com uma amostra total de 310 indivíduos.

Dos 6 artigos incluídos, 2 compararam o efeito do treinamento tradicional com outra modalidade de treinamento. Os outros 4, por sua vez, utilizaram aquele como forma de comparar efeitos de intervenções associadas. Para avaliação da composição corporal 3 estudos utilizaram bioimpedância elétrica e 4 utilizaram absorimetria de raios X de dupla energia (DEXA). Para avaliação da força muscular 3 utilizaram testes de repetição máxima (RM), 3 utilizaram dinamometria e 2 utilizaram a dinamometria isocinética.

Resende-Neto *et al.* (2019) buscaram determinar a relação dose-resposta do treinamento funcional e tradicional na composição corporal, potência muscular, força dinâmica e isométrica máxima em padrões de movimento semelhantes aos das atividades diárias. Participaram do estudo 47 mulheres idosas fisicamente ativas (média de idade não disponibilizada), randomizadas em dois grupos. O grupo de treinamento tradicional apresentou os seguintes resultados: a massa magra dos participante saiu de  $40.37 \pm 6.55$  kg para  $41.55 \pm 6.08$  kg, o teste de RM na puxada horizontal de  $42.15 \pm 8.76$  para  $50.90 \pm 9.17$  kg, RM no leg-press  $45^\circ$  de  $259.34 \pm 63.44$  kg para  $316.34 \pm 67.83$  kg, o teste de prensão manual de  $17.93 \pm 3.40$  kgf para  $19.94 \pm 3.33$  kgf e o teste de levantamento terra isométrico de  $58.50 \pm 11.77$  kgf para  $65.59 \pm 11.02$  kgf.

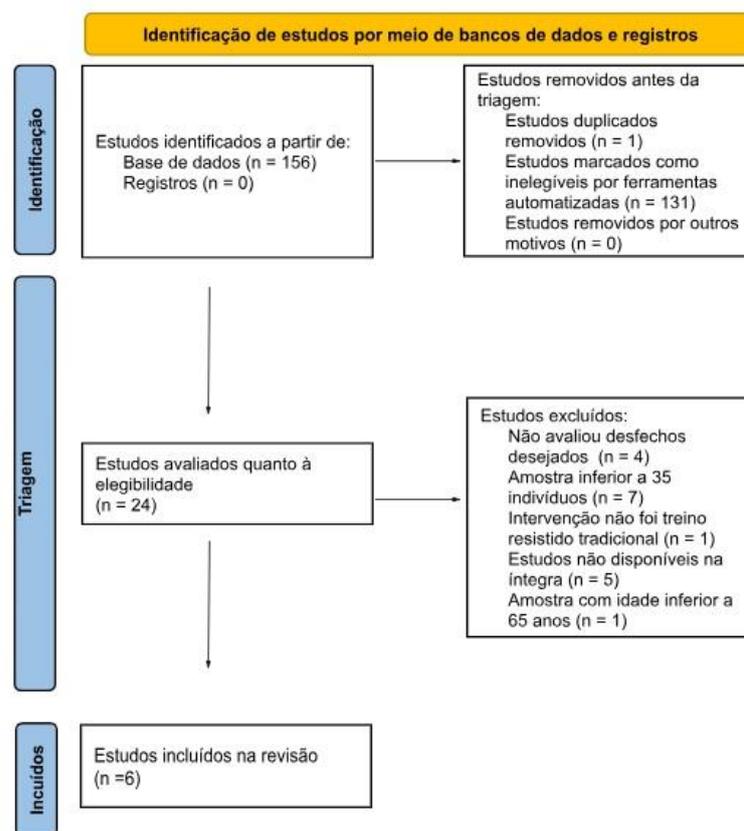
Campa *et al.* (2021) tiveram como objetivo comparar os efeitos de 12 semanas de treinamento de suspensão versus treinamento combinado com peso corporal e faixas elásticas em homens mais velhos. 36 homens idosos sedentários (média de idade  $67.4 \pm 5.1$  anos) divididos aleatoriamente em três grupos participaram do estudo. A pesquisa apresentou como resultado para o grupo de treinamento em suspensão: massa livre de gordura partiu de  $54.6 \pm 4.1$  kg para  $55.4 \pm 3.9$  kg e o teste de prensão manual de  $38.2 \pm 9.7$  kg para  $40.1 \pm 9.0$  kg. O grupo treinamento tradicional, por sua vez, teve como resultados: massa livre de gordura de  $63.1 \pm 8.9$  kg para  $63.9 \pm 3.9$  kg e no teste de prensão manual de  $42.3 \pm 8.4$  kg para  $42.6 \pm 8.5$  kg.

Lamb *et al.* (2020) almejavam determinar se a suplementação de pasta de amendoim em pó (PP) pós-exercício poderia melhorar a resposta de síntese protéica miofibrilar em uma sessão de exercícios de resistência em participantes mais velhos, sem experiência prévia em treinamento de resistência formal e se a suplementação de PP com 10 semanas de treinamento resistido poderia melhorar a qualidade muscular, a composição corporal e a força nesses mesmos participantes. 41 idosos de ambos os sexos (média de idade  $59 \pm 8$  anos) divididos aleatoriamente em dois grupos foram

selecionados para participar do estudo. Os resultados estão apresentados em forma de gráfico na Figura 2.

Osco *et al.* (2021) buscaram examinar os efeitos de programas tradicionais de treinamento de resistência versus tubos elásticos em idosos. Participaram do estudo 38 mulheres idosas pós-menopáusicas (média de idade  $69.9 \pm 7.5$  anos). Como resultado obtiveram que para o grupo treinamento tradicional a massa livre de gordura saiu de  $38.5 \pm 7.5$  kg para  $39.2 \pm 7.8$  kg e o teste de prensão manual de  $22.8 \pm 5.8$  kg para  $24.1 \pm 5.7$  kg. Já o grupo de treinamento com tubos elásticos partiu de uma massa livre de gordura de  $40.9 \pm 7.4$  kg para  $40.6 \pm 7.8$  kg e de  $21.9 \pm 4.7$  kg, no teste de prensão manual, para  $23.8 \pm 4.9$ kg.

Figura 1 - Fluxograma processo de triagem e seleção dos estudos

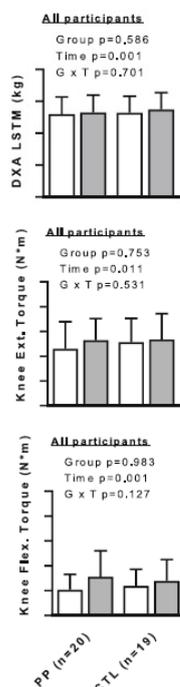


Fonte: Adaptado de Page *et al.*, 2020.

Tomeleri *et al.* (2020) pretenderam comparar o efeito de 2 variações de ordem de exercícios (Multiarticular para Monoarticular e Monoarticular para Multiarticular) em força muscular, massa muscular e hormônios anabólicos (testosterona e fator de crescimento semelhante à insulina 1 [IGF-1]) em mulheres idosas. A amostra foi composta por 54 idosos de ambos os sexos (média de idade  $69,9 \pm 5,6$  anos). Os autores obtiveram os seguintes resultados: para o grupo que iniciou com exercícios multiarticulares a massa magra de tecido mole dos membros superiores saiu de  $3,6 \pm 0,3$  kg para  $3,9 \pm 0,3$  kg, dos membros inferiores de  $12,5 \pm 1,3$  kg para  $13,3 \pm 1,5$  kg e do tronco de  $17,8 \pm 1,8$  kg para  $18,8 \pm 1,8$  kg, o teste de RM para o supino aumentou de  $42,3 \pm 6,4$  kg para  $47,7 \pm 8,1$  kg, para extensão de joelho de  $52,3 \pm 10,0$  kg para  $63,1 \pm 10,9$  kg e para rosca scott de  $19,5 \pm 3,6$  kg para  $22,3 \pm 4,3$  kg. Já para o grupo que iniciou com exercícios monoarticulares a massa magra de tecido mole dos membros superiores aumentou de  $3,7 \pm 0,7$  kg para  $4,0 \pm 0,7$  kg, dos membros inferiores de  $12,2 \pm 2,0$  kg para  $12,6 \pm 2,0$  kg e do tronco de  $18,4 \pm 2,4$  kg para  $19,2 \pm 2,6$  kg, o teste de RM para supino aumentou de  $44,5 \pm 8,0$  kg para  $48,7 \pm 6,9$  kg, para extensão de joelho de  $53,9 \pm 11,7$  kg para  $61,9 \pm 12,3$  kg e para rosca scott  $20,1 \pm 4,4$  kg para  $22,3 \pm 3,8$  kg.

Walton *et al.* (2019) aspiraram comparar os efeitos da metformina versus placebo durante o treinamento resistido progressivo (PRT) em idosos residentes na comunidade. Com uma amostra de 109 idosos de ambos os sexos (média de idade 69.4 anos) obtiveram os seguintes resultados para todos os participantes que realizaram PRT: a massa magra aumentou de  $46.1 \pm 9.97$  kg para  $46.7 \pm 9.90$  kg, o teste de RM para extensão de joelho subiu de  $46.5 \pm 21.8$  kg para  $54.5 \pm 24.1$  kg e a contração isométrica voluntária máxima aumentou de  $152.5 \pm 49.9$  Nm para  $164.5 \pm 52.1$  Nm.

Figura 2 - Resultados LAMB *et al.*, 2020



Fonte: Lamb *et al.*, 2020. DXA LSTM = Massa magra total de tecidos moles, medida por DEXA; Knee Ext. Torque = torque de extensão do joelho; Knee Flex. Torque = torque de flexão do joelho; PP = grupo suplementação de pasta de amendoim em pó; CTL = grupo controle.

## Discussão

Embora nenhum estudo relacionando diretamente o ganho de massa magra e o ganho de força em idosos tenha sido encontrado, podemos tirar conclusões baseados nos resultados de estudos que utilizaram o treinamento de força para avaliar outros desfechos nesta população. Analisando os resultados obtidos pelos estudos incluídos nesta revisão, podemos perceber que não existe uma relação direta entre ganho de massa magra e força na população idosa. Em um dos grupos percebemos, inclusive, que, mesmo com a diminuição da quantidade de massa magra, houve um aumento na força de preensão palmar (Campa *et al.*, 2021). Em todos os artigos percebemos aumentos percentuais maiores na produção de força da amostra do que no ganho de massa magra, independentemente do método de avaliação utilizado (Campa *et al.*, 2021; Fairfield *et al.*, 2022; Lamb *et al.*, 2020; Osco *et al.*, 2021; Resende-Neto *et al.*, 2019; Tomeleri *et al.*, 2020; Walton *et al.*, 2019).

Segundo Kraemer, Fleck e Deschenes (2013) "Todo programa de treinamento influenciará em algum grau cada um dos componentes da função muscular". Isto explica, em partes, os resultados obtidos. Outra explicação para estes resultados é o fato de que a força produzida por um indivíduo não depende exclusivamente da quantidade de massa magra deste. Segundo Foss e Keteyian (2000) a força exercida por um músculo depende de diversos fatores como "(1) até que ponto o músculo pode ser ativado por um esforço voluntário, (2) o comprimento global do músculo e a posição na qual é utilizado, (3) a composição por tipos de fibra e (4) a velocidade com que se processa o movimento".

O componente neural, ou seja, a capacidade do sistema nervoso de recrutar fibras musculares, é de extrema importância para a produção de força. “A chave para qualquer movimento é a ativação de unidades motoras. A unidade motora é o componente funcional da atividade muscular sob controle neural direto.” (Kraemer; Fleck; Deschenes, 2013). Foss e Keteyian (2000) apontam as três fases que configuram o processo de adaptação ao treinamento resistido sendo a primeira destas, caracterizada por uma melhora rápida na capacidade de produzir força, decorrente do processo de aprendizado, ou seja, o armazenamento, no sistema nervoso central de uma sequência correta para a execução da atividade em questão, como um padrão motor.

Tendo em vista que a amostra dos estudos analisados foi composta, em sua maioria, por indivíduos sem experiência com treinamento resistido, podemos atribuir o aumento da força observado à adaptação neural destes. “As adaptações do sistema nervoso ao treinamento podem melhorar o desempenho físico. O *drive* neural, uma medida da combinação entre o recrutamento de unidades motoras e a taxa de codificação das unidades motoras ativas dentro de um músculo, é um aspecto das adaptações ao treinamento.” (Kraemer; Fleck; Deschenes, 2013). Os autores afirmam, ainda, que em um conjunto de estudos clássicos, realizados por Moritani e deVries, 8 semanas de treinamento resistido resultaram em alterações nos padrões de *drive* neural, medidos a partir de eletromiografia (EMG) de superfície, onde os músculos treinados produziram uma dada quantidade submáxima de força com uma menor atividade de EMG e gravações maiores de EMG durante esforços máximos. (Kraemer; Fleck; Deschenes, 2013).

## Conclusão

Conclui-se que o treinamento resistido tradicional se mostra eficiente para o ganho de força em indivíduos idosos, logo, eficaz no combate à sarcopenia. O ganho de força decorrente desta modalidade de treinamento foi significativo nos estudos avaliados e os desfechos adversos decorrentes do treinamento, como lesões ortopédicas, foram mínimos. Estudos relacionando estes resultados com melhora na qualidade de vida e capacidade funcional desta população ainda são necessários para melhor entender as repercussões dos ganhos obtidos com o treinamento resistido tradicional na vida diária desta população. Mostra-se necessário estudos avaliando diretamente esta relação, tanto em populações sem experiência com treinamento resistido quanto em populações que já possuem esta experiência, para definir a eficácia do treinamento resistido tradicional no combate à sarcopenia, comparando a eficácia do treinamento resistido tradicional com o treinamento específico para ganho de força e de potência, que se fazem necessários para determinar a melhor intervenção tempo-benefício para esta população, uma vez que o desenvolvimento de programas de treinamento físico que atendam as especificidades das demandas feitas aos músculos é crucial.

## Referências

CAMPA, F.; SCHOENFELD, B. J.; MARINI, E.; STAGI, S.; MAURO, M.; TOSELLI, S. Effects of a 12-Week Suspension versus Traditional Resistance Training Program on Body Composition, Bioimpedance Vector Patterns, and Handgrip Strength in Older Men: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 13, n. 7, p. 2267, 30 jun. 2021. DOI: 10.3390/nu13072267. PMID: 34209004; PMCID: PMC8308438.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAHAT, G.; BAUER, J.; BOIRIE, Y.; BRUYÈRE, O.; CEDERHOLM, T.; COOPER, C.; LANDI, F.; ROLLAND, Y.; SAYER, A. A.; SCHNEIDER, S. M.; SIEBER, C. C.; TOPINKOVA, E.; VABDEWOUDE, M.; VISSER, M.; ZAMBONI, M. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019. Erratum in: **Age and Ageing**, v. 48, n. 4, p. 601, 2019. DOI: 10.1093/ageing/afy169. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506.

FAIRFIELD, W. D.; MINTON, D. M.; ELLIEHAUSEN, C. J.; NICHOL, A. D.; COOK, T. L.; RATHMACHER, J. A.; PITCHFORD, L. M.; PALUSKA, S. A.; KUCHNIA, A. J.; ALLEN, J. M.; KONOPKA, A. R. Small-Scale Randomized Controlled Trial to Explore the Impact of  $\beta$ -Hydroxy- $\beta$ -Methylbutyrate Plus Vitamin D3 on Skeletal Muscle Health in Middle Aged Women. **Nutrients**, v. 14, n. 21, p. 4674, 4 nov. 2022. DOI: 10.3390/nu14214674. PMID: 36364934; PMCID: PMC9658601.

FOSS, M. L.; KETEVIAN, S. J. **Fox bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6. ed. Tradução de Giuseppe Taranto. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

KRAEMER, W. J.; FLECK, S. J.; DESCHENES, M.I.R. **Fisiologia do exercício: teoria e prática**. Tradução de Ana Cavalcanti C. Botelho, Dilza Balteiro Pereira de Campos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

LAMB, D. A.; MOORE, J. H.; SMITH, M. A.; VANN, C. G.; OSBURN, S. C.; RUPLE, B. A.; FOX, C. D.; SMITH, K. S.; ALTONJI, O. M.; POWER, Z. M.; CEROVSKY, A. E.; ROSS, C. O.; CAO, A. T.; GOODLETT, M. D.; HUGGINS, K. W.; FRUGE, A. D.; YOUNG, K. C.; ROBERTS, M. D. The effects of resistance training with or without peanut protein supplementation on skeletal muscle and strength adaptations in older individuals. **J Int Soc Sports Nutr**, v. 17, n. 1, p. 66, 14 dez. 2020. DOI: 10.1186/s12970-020-00397-y. PMID: 33317565; PMCID: PMC7734909.

OMS - Organização Mundial da Saúde. World report on ageing and health. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565042>. Acesso em: 10 ago. 2024.

OSCO, K. M.; CAMPA, F.; CORATELLA, G.; CORREA, B. D.; ALENCAR SILVA, B. S. de; SANTOS, V. R. Dos; MILANEZ, V. F.; GOBBO, L. A. Resistance but not elastic tubes training improves bioimpedance vector patterns and body composition in older women: A randomized trial. **Exp Gerontol**, v. 154, p. 111526, 15 out. 2021. DOI: 10.1016/j.exger.2021.111526. Epub 2021 Aug 21. PMID: 34425204.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, p. n71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

RESENDE-NETO, A. G. de; ANDRADE, B. C. O.; CYRINO, E. S.; BEHM, D. G.; DE-SANTANA, J. M.; SILVA-GRIGOLETTO, M. E. Da. Effects of functional and traditional training in body composition and muscle strength components in older women: A randomized controlled trial. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 84, p. 103902, set./out. 2019. DOI: 10.1016/j.archger.2019.103902. Epub 2019 Jun 22. PMID: 31254797.

TOMELERI, C. M.; RIBEIRO, A. S.; NUNES, J. P.; SCHOENFELD, B. J.; SOUZA, M. F.; SCHIAVONI, D.; JUNIOR, P. S.; CAVAGLIERI, C. R.; CUNHA, P. M.; VENTURINI, D.; BARBOSA, D. S.; CYRINO, E. S. Influence of Resistance Training Exercise Order on Muscle Strength, Hypertrophy, and Anabolic Hormones in Older Women: A Randomized Controlled Trial. **J Strength Cond Res**, v. 34, n. 11, p. 3103-3109, nov. 2020. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003147. PMID: 33105360.

WALTON, R. G.; DUNGAN, C. M.; LONG, D. E.; TUGGLE, S. C.; KOSMAC, K.; PECK, B. D.; BUSH, H. M.; VILLASANTE TEZANOS, A. G.; MCGWIN, G.; WINDHAM, S. T.; OVALLE, F.; BAMMAN, M. M.; KERN, P. A.; PETERSON, C. A. Metformin blunts muscle hypertrophy in response to progressive resistance exercise training in older adults: A randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial: The MASTERS trial. **Aging Cell**, v. 18, n. 6, p. e13039, dez. 2019. DOI: 10.1111/accel.13039. Epub 2019 Sep 26. Erratum in: *Aging Cell*, v. 19, n. 3, p. e13098, mar. 2020. DOI: 10.1111/accel.13098. PMID: 31557380; PMCID: PMC6826125.