

EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE A FORÇA MUSCULAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

*Effects of resistance exercise on the muscle strength of elderly:
a review of the literature.*

*Caroline da Silva Dourado¹, Everton Luiz dos Santos², José Renato Romero³,
Alexandre Ribeiro Alcaide⁴, Alexandre Sabbag da Silva⁵*

RESUMO

Introdução: O envelhecimento populacional está em constante crescimento, sendo constatado um acréscimo de 15 milhões de indivíduos no Brasil nos últimos 60 anos. Alterações na composição corporal, menor qualidade na contração muscular, menor força e coordenação de movimentos tornam a população idosa mais dependente para realizar suas atividades cotidianas.

Objetivo: realizar uma revisão bibliográfica sobre os efeitos do exercício resistido na força muscular de idosos. **Metodologia:** revisão de literatura entre os anos de 2003 a 2014, durante o período de agosto/2013 a março/2014, mediante a busca de estudos na Biblioteca Regional de Medicina (BIREME). **Resultados:** foram selecionados 18 estudos, agrupados pela similaridade de objetivos e tratamento. Uma vez identificadas, as características em cada um dos estudos foi analisada e relacionada à força muscular de idosos. **Conclusão:** A determinação de métodos que melhorem a aptidão física dos idosos é essencial para promover a esta população uma melhor qualidade de vida. O exercício resistido nos estudos analisados proporcionou melhoras significativas na força muscular e influenciou na flexibilidade, equilíbrio, mobilidade e capacidade funcional.

Palavras-chave: Terapia por exercício. Envelhecimento. Força muscular. Levantamento de peso.

ABSTRACT

Introduction: The aging population is constantly growing, and revealed an increase 15 million people in Brazil in the last 60 years. Changes in body composition, the lower quality in muscle contraction, less strength and coordination of movements make the elderly more dependent to perform their daily activities. **Objective:** To conduct a Bibliographic review on the effects of weathered exercise on muscle strength in the elderly. **Methodology:** review of the literature between the years 2003-2014, during the period from August / 2013 to March / 2014, by pursuing studies in the Virtual Health Library (BIREME). **Results:** 18 studies were selected, grouped by similarity of goals and treatment. Once identified, the features in each study was analyzed and related to the elderly muscular strength. **Conclusion:** The determination of methods that improve the physical fitness of the elderly is essential to promote this population a better quality of life. The weathered exercise in the analyzed studies provided significant improvements in muscle strength and influenced the flexibility, balance, mobility and functional capacity.

Key-Words: Exercise therapy. Aging. Muscle strength. Weight lifting.

1. Acadêmica do Curso de Fisioterapia, Universidade Guarulhos (Guarulhos/São Paulo/Brasil)

2. Fisioterapeuta, Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Guarulhos (Guarulhos/São Paulo/ Brasil)

3. Fisioterapeuta, Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Paulista (São Paulo/São Paulo/ Brasil)

4. Fisioterapeuta, Diretor do Curso de Fisioterapia, Universidade Guarulhos (Guarulhos/São Paulo/ Brasil)

5. Fisioterapeuta, Docente do Curso de Fisioterapia, Universidade Guarulhos (Guarulhos/São Paulo/ Brasil); Centro Universitário Sant'Anna (São Paulo/ São Paulo/ Brasil)

AUTOR CORRESPONDENTE:

Caroline da Silva Dourado
Universidade Guarulhos
Praça Tereza Cristina N° 88, Campus Guarulhos-Centro, CEP: 07023-070
EMAIL: carol.dourado@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Nos últimos 60 anos foi possível constatar um acréscimo de 15 milhões de indivíduos idosos no país¹ e em 2030 terá a sexta maior população mundial idosa em número absoluto² evidenciando o aumento da expectativa de vida.

As principais causas deste aumento significativo foram os avanços dos métodos diagnósticos e cirúrgicos e maior controle de doenças infectocontagiosas e crônico-degenerativos³.

O processo de envelhecimento é caracterizado por alterações significativas na composição corporal como o aumento de massa de gordura, redução da massa óssea, alteração da cartilagem articular e redução gradual da massa e força muscular máxima^{2,3} que se evidencia a partir da sexta década de vida¹ e resulta em 30 a 40% de perda⁴.

Este declínio promoverá menor qualidade na contração muscular, menor força e coordenação de movimentos² tornando a população idosa mais dependente para realizar suas atividades cotidianas estimulando-se que atualmente 84% das pessoas que possuem idade igual ou superior a 65 anos sejam dependentes e que em 2020 haverá um aumento de 84 a 167% o número de idosos com moderada a grave incapacidade².

A vida saudável e ativa que inclui a prática da atividade física é capaz de minimizar ou prevenir o aparecimento de incapacidades² porque esta prática induz a diversas adaptações fisiológicas e é capaz de melhorar a função física^{2,4}.

O exercício resistido desempenha um papel importante sobre a manutenção da função muscular^{1,3,5,6} e aumentos substanciais de força⁸ estimulando a contração contra uma resistência, força ou peso^{7,8} a partir de suas variáveis, número de séries, intervalos entre as repetições, quantidade, tipo e ordem dos exercícios⁹ possuindo baixos riscos de lesão porque a sobrecarga é gradual e adaptativa de acordo com a capacidade individual¹⁰, proporcionando mudanças positivas nos aspectos físico e emocional dos adultos mais velhos¹¹.

Com o envelhecimento e a consequente diminuição de força devido ao processo natural de sarcopenia fica evidenciado a importância de recursos que possam minimizar tal situação e suas respectivas consequências negativas.

Assim o objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre o efeito do exercício resistido na força muscular em idosos.

MÉTODOS

Foi realizada revisão de literatura entre os anos de 2003 e 2014 e apenas uma publicação de 1999, durante o período de agosto/2013 a março/2014, mediante a busca de estudos na Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), pelos descritores (DEC'S): terapia por exercício, envelhecimento, força muscular, levantamento de peso, treinamento resistido (em inglês e português) e para o cruzamento destes descritores foram empregadas a expressão “booleana” que compreende os códigos “AND”, “OR” e “NOT”. As bases de dados resultantes foram: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Lilacs.

Os critérios utilizados para inclusão dos estudos a serem analisados foram: pesquisas experimentais e de revisão bibliográfica em idosos sem incapacidade específica com 60 anos de idade ou mais nos quais o exercício resistido fosse utilizado isoladamente ou em conjunto com outros métodos.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as principais características de 14 pesquisas experimentais, a tabela 2 apresenta as principais características de 4 pesquisas de revisão bibliográfica discutidas

neste trabalho e a tabela 3 apresenta a classificação dos tipos de artigos. A figura 1 apresenta os itens avaliados nas pesquisas abordadas neste estudo, evidenciando que 5 dos 18 artigos abordaram as variáveis do exercício resistido sobre a capacidade funcional, autonomia, mobilidade funcional e força muscular, 3 analisaram o intervalo de recuperação sobre o desempenho e força muscular, 3 a influencia do método sobre a flexibilidade, equilíbrio, coordenação e força e os itens intensidade, ordem dos exercícios, reposição hormonal, composição corporal, sessões semanais foram analisados individualmente. A figura 2 apresenta a porcentagem com as características dos estudos apresentados, determinando 80% em pesquisas experimentais e 20% revisões bibliográficas.

AUTOR / ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	AVALIACÃO	RESULTADOS
Carvalho et al. 2004. ²⁴	Avaliar o efeito de um programa combinado de atividade física (gimnástica e musculação) sobre a força muscular dos membros inferiores dos idosos em função da variável sexo.	N=19 12 7 65 a 81 anos	Exercícios de flexibilidade, aeróbicos, coordenação e equilíbrio e alongamento. 70% de IRM, 2 séries, 10-12 repetições, IR 2 minutos 2 dias/semana Total: 8 meses.	Testes de 1RM, Força isométrica (dinamômetro).	A porcentagem de alteração após 8 meses de treino entre os sexos não foi estatisticamente diferente, houve ganho de força da musculatura extensora e flexora de joelhos e melhora da aptidão física em ambos os sexos.
Vale RGS et al. 2006. ¹¹	Investigar os efeitos de um treinamento contra resistência na força máxima, na flexibilidade e na autonomia de um grupo de idosos aparentemente saudáveis.	N=22 GC N=11 GF N=11	GC nenhuma intervenção 60% de 1RM, 2 séries com 15, repetições (4 semanas) 75 a 86% de 1RM, 2 séries com 8 a 10 repetições, IR 1 e 2 minutos Total: 16 semanas.	Teste de 1RM, LABIFIE, C10m, LPS e LPDV.	Os resultados do GF com relação a força máxima, flexibilidade e autonomia funcional apresentaram melhorias significativas em relação ao GC.
Silva CH et al. 2006. ²¹	Verificar aumento na força muscular máxima e massa corporal magra, com concomitante diminuição de gordura corporal.	N=30 61,1 a 73,3 anos	2 séries 10 a 12 RM 3 dias semanais IR 2 minutos Total: 12 semanas.	Antropometria e MC, teste de 1RM.	Não houve alterações nas variáveis de composição corporal, porém, os níveis de força muscular máxima foram aumentados significativamente.
Pedro EM, Amorim DB. 2009. ¹⁰	Realizar uma análise comparativa entre força e massa muscular e equilíbrio entre idosos praticantes e não praticantes de musculação.	N=16 60 a 75 anos	Praticantes N=8 Não Praticantes N=8	Teste de Tinetti e Berg de equilíbrio, teste de FRM e análise das circunferências, peso e altura.	Grupo praticante apresentou resultados superiores em todas as variáveis analisadas, em destaque, a força muscular. Apenas o IMC não apresentou diferenças.
Ernesto Cajal et al. 2009. ¹³	Comparar diferentes IR (intervalos de recuperação) entre as séries de contração isométrica no desempenho muscular em idosos.	N=20 60 a 75 anos	3 séries 10 repetições IR 1, 2 e 3 minutos Total: 3 sessões.	Pico de torque, trabalho total e índice de fadiga.	As variáveis pico de torque e trabalho total tiveram menor eficácia na realização da 3ª série e do intervalo de 1 minuto pelo surgimento de fadiga muscular. Sugere-se que os IRs devem ser superiores a 1 minuto e aumentados a medida que as séries subsequentes são realizadas.
Campos ALP et al. 2009. ¹⁰	Investigar a eficiência de duas sessões semanais de treinamento de força na capacidade de movimentar cargas de mulheres idosas.	N=44 64,5 a 68,8	Fase inicial – 50% do acurdo com 4 semanas 5ª a 8ª semana – 60% 9ª a 12ª – 70% 2 séries 15 repetições IR 45 segundos Total: 12 semanas.	Teste de força torção, membros inferiores e preensão manual.	Houve diferença estatística no pico-teste, com aumento significativo da carga total elevada, indicando que as repetições obtiveram melhor nível de força das regiões em estudo.
Silve NSLet et al. 2009. ¹⁸	Comparar o número máximo de repetições e percepção subjetiva de esforço, em mulheres jovens e idosas, após séries múltiplas de exercícios para membros superiores.	N=20 Idosas N=8 Jovens N=12	SEG A – supino horizontal, desenvolvimento de pé e tríceps no Pulley, SEG B – tríceps no Pulley, desenvolvimento em pé e supino horizontal. 3 séries 10RM.	Teste de 10RM, escala de Borg (CR-10) para avaliar a percepção subjetiva do esforço.	Mulheres jovens – as repetições máximas apresentaram declinar nas duas sequências. Mulheres idosas – as repetições máximas apresentaram o desempenho no último exercício da SEOB.
Jambassi Filho JC et al. 2010. ¹¹	Verificar a influência de dois diferentes intervalos de recuperação no desempenho de força muscular, representado pelo volume total e a sustentabilidade das repetições em mulheres idosas treinadas.	N=10 66,6 a 68,8 anos	3 séries 10-12 repetições IR 90 e 180 segundos 3 dias/semana Total: 8 semanas.	Teste de 10-12 RM, número de repetições (NR), tempo total de execução das repetições (TTER), tempo médio por repetição (TTER/NR), volume total.	O volume total de teste com IR 180 é maior quando comparado ao IR 90, contudo, ambos não são suficientes para manter a sustentabilidade das repetições. A porcentagem de sustentabilidade das repetições da primeira para a segunda e terceira séries reduziram em todas as participantes, mas foram maiores no IR 180.
Jambassi Filho JC et al. 2010. ¹¹	Verificar a influência de dois diferentes intervalos de repetições entre as séries, no número e sustentabilidade das repetições e o volume total no exercício leg press em idosas não treinadas.	N=11 60 anos	3 séries 15 RM IR 1 e 3 minutos	Teste de 15 RM, número de repetições (NR), tempo total de execução das repetições (TTER), tempo médio por repetição (TTER/NR), volume total.	Ambos IR apresentaram uma sustentabilidade de repetições menor que as subsequentes, porém, o IR3 apresentou maior manutenção no desempenho muscular e maior volume total quando comparado a IR-1.
Lucia RR et al. 2012. ²⁷	Avaliar os efeitos do exercício progressivo resistido, alongamento ou uma combinação de ambos após intervenções e desatrelamento de idosos saudáveis.	N=45 N=25 ≥ 60 anos	CG (n=13) não realizaram exercício. RG (n=13) exercícios resistidos. SG (n=19) alongamento. 5 semanas 65% de 10 RM, 70% quatro semanas seguintes e 75% para as últimas 3 semanas 3 séries 8 repetições Total: 12 semanas.	Teste de 10RM, caminhada de 6 minutos (6MWT) para aptidão cardiorrespiratória, função dos membros inferiores, PA. Avaliação: pós intervenção, após 6 semanas de treinamento, 12 semanas e desatrelamento de 6 semanas.	Após 6 semanas o RG apresentou aumento na distância percorrida e queda no tempo de membros inferiores, PA. 12 semanas redução da SRG. No desatrelamento houve aumento da PA estatística do quando comparado ao SG.
Galizi D et al. 2012. ¹⁶	Comparar a resposta aguda de sustentabilidade das repetições e do volume total das sessões de exercícios com intensidades em idosas treinadas.	N=16 ≥ 60 anos	90% de 10RM – 2 séries 15 repetições 1 série até a fadiga 100% de 15RM – 3 séries até a fadiga. IR de 2 minutos Total: 2 sessões.	Tempo médio de cada repetição, volume total, tempo de tensão e sustentabilidade entre as séries.	A intensidade de 100% de 15 RM apresentou queda significativa de sustentabilidade na 3ª série (80%) em relação a 1ª (100%). Intensidade de 90% apresentou maior sustentabilidade sob tensão e volume de treino superior (22,5% em relação ao treino de 100% de 15RM).
Pereira A et al. 2012. ²⁸	Investigar as mudanças em parâmetros físicos produzidos durante um treinamento de força de alta velocidade e desatrelamento em mulheres idosas.	N=37 GE N=20 GC N=17	GC não realizaram atividade. GE treinamento de resistência. 3 séries 4-12 repetições 3 dias/semana Total: 12 semanas.	Teste 1RM, SitZ Stand Test (STS).	GC apresentou desempenho reduzido em todas as variáveis no período anterior. GE apresentou alguns decréscimos na força dinâmica no DT de 23,8%, mas houve melhorias de 96,4% no pré-teste e DP o DT induziu a declínios na força muscular e o GA não apresentou resultados significativos. Teste de caminhada – o GA apresentou melhorias significativas e o GR não apresentou resultados significativos.
Rome MEB et al. 2013. ²⁷	Comparar os efeitos sobre aptidão física (força muscular, equilíbrio e flexibilidade) e funcionalidade de idosos em dois programas de atividade física supervisionada resistida e aeróbia.	85,4% 14,6% N=32 GR N=20 GA N=12 60 a 86 anos.	GR cargas foram aumentadas progressivamente em séries de 12, 10 e 8 repetições. 2 dias/semana. GA A FC foi testada em 30 e 70% da FC máx. Total: 12 meses.	SPBB (Guralnik), teste de flexibilidade (banco de Wells), teste de caminhada de 6 minutos.	Teste SPBB – os dois grupos apresentaram melhorias significativas. Teste de Flexibilidade – o GR apresentou melhorias e o GA não apresentou resultados significativos. Teste de caminhada – o GA apresentou melhorias significativas e o GR não apresentou resultados significativos.
Kist L et al. 2013. ²⁹	Investigar quanto o treinamento progressivo de força melhora a mobilidade, força muscular e qualidade de vida de residentes de um lar de idosos com idade acima de 75 anos com mobilidade reduzida.	N=10 N=4 N=6 75 ANOS	3 séries 8 repetições IR de 1 minuto 2 dias/semana Total: 8 semanas.	EMS de mobilidade, força muscular (medida indiretamente), SF-36 para qualidade de vida.	Após a intervenção, foi possível notar melhora em 24% de mobilidade, melhora da força muscular e o GA não apresentou exercícios e nenhuma influência de idade no longo do período de estudos.

Tabela 1. Pesquisas experimentais.

RM: repetição máxima; IMC: índice de massa corpórea; PA: pressão arterial; DT: destreinamento; GE: grupo experimental; GC: grupo controle; RG: grupo resistência; SRG: grupo resistência e alongamento; SG: grupo alongamento; GR: grupo resistência; GA: grupo aeróbico; SPPB: Short Physical Performance Battery; 6MWT: Six Minute Walk Test; LPS: levantar da posição sentado; LPDV: levantar da posição decúbito ventral.

ATOR / ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
Silva JC et al. 2003 ¹⁸	Analisar estudos que estabeleceram correlações entre os programas de fortalecimentos musculares e o desempenho funcional de idosos no equilíbrio e na marcha.	Busca nas bases de dados MEDLINE e LILACS. Não refere quantidade de artigos selecionados.	No idoso ocorrem diversas alterações que reduzem condução nervosa, força, potência, flexibilidade e equilíbrio com o avançar dos anos. Estudos demonstram que a melhora de força muscular a partir do exercício resistido melhorou a função, mobilidade e redução de quedas.
Costa SE 2004 ¹⁹	Realizar revisão bibliográfica e abranger os avanços relacionados à reposição de testosterona, reposição de hormônio de crescimento e de treinamentos com resistência.	PubMed e Med of Science. Não refere quantidade de artigos selecionados. O autor relacionou cada uma das estratégias com a possibilidade de ganho de força muscular.	Reposição de testosterona - aumento de massa magra e em alguns estudos pequeno ganho de força GH - melhora da composição corporal e de força. Exercícios resistidos - aumento de força e velocidade sem efeitos adversos.
de RRMR et al. 2006 ¹²	Abrangendo das respostas adaptativas pela prática sistematizada do treinamento com pesos em quatro capacidades físicas fundamentais para a vida do idoso: força, flexibilidade, equilíbrio e capacidade aeróbia.	Realização de pesquisa bibliográfica por meio das bases de dados PubMed e LILACS. Foram selecionados estudos que realizaram a intervenção do treinamento com pesos.	A maioria das capacidades funcionais no idoso exige força, potência muscular, flexibilidade e equilíbrio, e estas capacidades são reduzidas com o passar dos anos. O uso de exercícios com pesos permite gerar melhor capacidade de adaptação do idoso aos estímulos externos.
Silva NL, Inati PTV 2007 ¹⁵	Identificar tendências comuns nos efeitos do treinamento, provocados pela manipulação das seguintes variáveis: carga, número de séries, frequência semanal, intervalo de recuperação e ordem dos exercícios.	Revisão sistemática onde foram selecionados inicialmente 106 estudos e somente 22 foram enquadrados.	Relação das variáveis e médias de ganho de força: Número de séries - 3 séries: 40%, 2 séries: 37,3%; 1 série: 58% Frequência semanal - 3 vezes por semana: 45,03%; 2 vezes por semana: 47,5%; Cargas - cargas altas: 55,0%; cargas baixas: 39,9%. Análise questionável já que os estudos analisados possuem delineamentos diferentes.

GH: growth hormone (hormônio do crescimento).

Tabela 2. Estudo de revisão bibliográfica/sistemática.

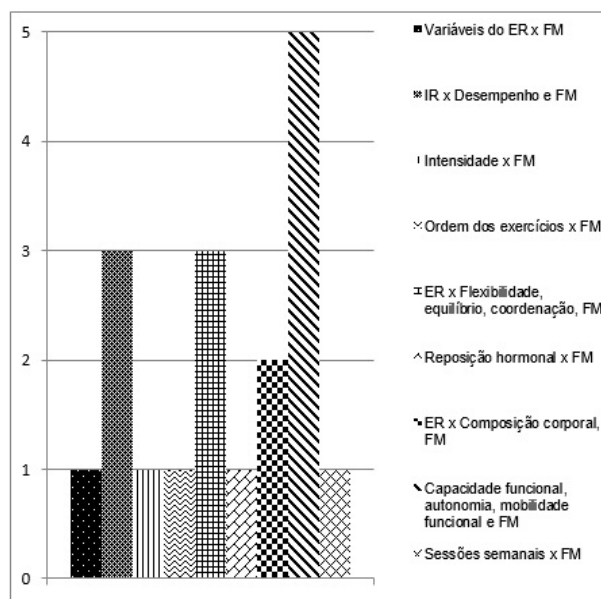


Figura 1. Itens avaliados nos trabalhos pesquisados.

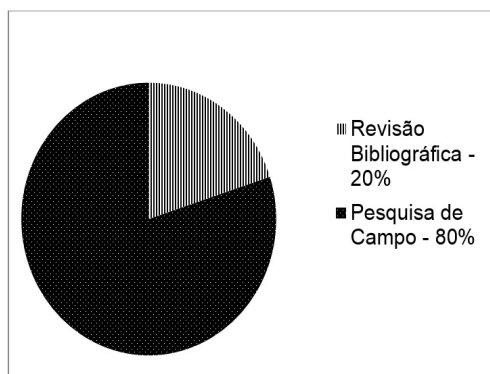


Figura 2. Porcentagem em relação aos trabalhos pesquisados quanto à revisão bibliográfica e pesquisa de campo.

Tipo de Artigo	
Revisão Sistemática	1
Revisão Bibliográfica	3
Observacional Transversal	1
Experimental	9
Ensaio Clínico Randomizado	3
Quase-experimental	1

Tabela 3. Classificação dos tipos de artigos. FM: força muscular; ER: exercício resistido; IR: intervalos de recuperação.

DISCUSSÃO

Diversos autores^{9,12-18} têm investigado os efeitos do exercício resistido e suas variáveis sobre a força muscular de idosos, Silva et al¹² analisaram por meio de revisão sistemática os efeitos do treinamento de força provocados pela manipulação de suas variáveis: carga, número de séries, frequência semanal, intervalo de recuperação e ordem dos exercícios. Foi constatado que a combinação das variáveis pode ser igualmente eficiente para o desenvolvimento de força em idosos, as variáveis séries e frequência semanal não apresentaram diferenças significativas, mas as cargas maiores, em média 80% de 1RM produziram ganho de força significativo.

Dentre estas variáveis do exercício resistido, a atenção de alguns investigadores se voltou para o intervalo de recuperação (IR)¹³⁻¹⁵ determinando este como interferente no desempenho muscular.

Ernesto et al¹³ avaliaram o pico de torque, o trabalho total e o índice de fadiga sobre os IR de 1, 2 e 3 minutos na realização de 3 séries de contração isocinética. Constataram que o IR influenciou o desempenho muscular a partir da segunda série evidenciando menor eficácia e maior índice de fadiga na realização da terceira série de exercícios com o intervalo de 1 minuto com relação às outras séries e intervalos.

Com o objetivo de verificar a influência de dois IR no desempenho de força muscular de idosas treinadas, Jambassi Filho et al¹⁴, aplicaram três séries de exercícios com IR de 90 e 180 segundos nas variáveis volume total e sustentabilidade das repetições. Em ambos os IR, as participantes não mantiveram a sustentabilidade das repetições, reduzindo o desempenho do exercício, porém, aquelas que utilizaram IR de 180 segundos apresentaram volume de treino significativamente superior.

Jambassi Filho et al¹⁵ utilizaram três séries de exercícios e dois IR, 1 e 3 minutos. Aplicaram em idosas não treinadas e constataram como os autores anteriores^{13,14}, redução do número de repetições ao avançar das séries, que é justificado pelo surgimento de fadiga e tempo sob tensão e volume total de treino maiores no IR de 3 minutos.

Pode-se definir que IR maiores permitem uma maior manutenção no desempenho muscular e que são alternativas para o aumento de força.

Assim como o IR, a intensidade, sessões semanais e ordem dos exercícios são importantes variáveis que influenciam no ganho de força muscular da população idosa.

Calori et al¹⁶ aplicaram duas intensidades diferentes (90% de 15RM e 100% de 15RM) e compararam seus efeitos sobre o desempenho muscular de idosas treinadas.

A sustentabilidade entre as séries da intensidade de 100% de 15RM declinou em seu desenvolvimento se apresentando 40% menor quando comparadas a 1ª e 3ª série de exercícios. Em

contrapartida, a intensidade de 90% de 15RM apresentou maior sustentabilidade sob tensão e volume de treino superior (22,5%).

As sessões semanais não foram às principais características a serem analisadas nos demais artigos, porém, grande parte dos estudos revelaram utilizar dois a três dias^{11,13,14,21,24,25,26}.

Para investigar a eficiência de duas sessões semanais na força muscular, Campos et al¹⁷ determinaram 12 semanas de treinamento e testaram a capacidade de movimentar cargas de mulheres idosas que inicialmente realizavam os exercícios com intensidade de 50% do teste submáximo que aumentou gradativamente para 60% na 5ª semana de treinamento e 70% da 9ª a 12ª demonstrando, portanto, melhora no nível de força e consequentemente a capacidade de movimentar cargas mais pesadas.

Ao comparar o desempenho de mulheres jovens e idosas utilizando sequências inversas de exercícios, Silva et al¹⁸ constataram que as sequências não influenciaram no volume total do treino porém, influenciaram no número total de séries realizadas. Os dois grupos realizaram duas sequências diferentes de exercícios, SEQA iniciava pelo maior grupamento muscular e SEQB iniciava pelo menor grupamento muscular. Nos dois grupos o maior número de séries tendeu a ocorrer no início das sequências, mas no grupo de idosas houve um declínio no último exercício quando realizaram a SEQB.

Portanto, as variáveis intervalo de recuperação, intensidade dos exercícios e ordem dos exercícios foram identificadas como influenciadoras no desempenho dos exercícios resistidos. A população idosa obteve um volume de treino superior quando realizou exercícios com intensidade menor de 90% de 1RM e intervalos de recuperação de 3 minutos, permitindo uma maior manutenção do desempenho muscular e quando relacionada à sequência de exercícios, demonstrou melhor resultado ao iniciar pelo maior grupamento muscular.

Para analisar a influência de outros métodos sobre a força muscular de idosos com alterações hormonais, Borst¹⁹ realizou uma revisão bibliográfica e apontou que as reposições de testosterona e GH influenciaram mudança na composição corporal da população estudada, porém os ganhos de força não foram consistentes ou impressionantes.

Quando associada ao exercício resistido, a reposição de GH não apresentou diferenças significativas com relação ao exercício resistido realizado isoladamente, concluindo que o treinamento de resistência continua a ser a intervenção mais eficaz no ganho de força muscular em idosos.

Ao utilizar o exercício resistido como método de estudo, autores constataram melhoras nos aspectos de equilíbrio²⁰ e força muscular^{20,21} de idosos, alterações de circunferência no grupo ativo²⁰ o que não determina alterações na composição corporal como ganhos de massa magra e redução de gordura e mesmo em avaliação mais criteriosa, afirmou-se que a alteração nesse aspecto depende de variáveis nutricionais e necessita de interação com dieta específica²¹.

Além da composição corporal e força muscular, a flexibilidade, equilíbrio e resistência aeróbia que caracterizam a aptidão física, fundamental para a vida do idoso foram analisadas²²⁻²⁴. Por meio de revisão bibliográfica, Dias et al²² abordaram as respostas adaptativas obtidas por meio da prática do exercício resistido e concluíram que este método influencia positivamente na força e potência muscular e nos níveis de flexibilidade e resistência aeróbia.

Autores compararam o exercício resistido e outras téc-

nicas^{23,24} e concluíram que a atividade aeróbia isoladamente não foi capaz de apresentar resultados significativos sobre a flexibilidade e equilíbrio de idosos²³ mas quando foi associada a exercícios de equilíbrio, coordenação, alongamentos e de força sendo aplicados a populações distintas com relação ao sexo, a manutenção e ganho de força muscular foram aumentados²⁴ podendo ser justificado pela inclusão do exercício de força com utilização de pesos, onde o grupo que realizou esta técnica isoladamente apresentou melhoras significativas nas variáveis analisadas²³.

Autores concluem que o método do exercício resistido foi determinante na melhora da capacidade e autonomia funcional da população idosa^{25,11}. Os autores dividiram seus participantes em dois grupos, controle e experimental.

Pereira et al²⁵ investigaram as mudanças produzidas pelo treinamento de força. O grupo controle não realizou atividade alguma, apresentando desempenho reduzido nos períodos de pré-treino, pós-treino e destreino em todos os aspectos analisados. O grupo experimental apresentou melhorias de 96,4% para todos os teste de desempenho no período de análise, após 6 semanas de destreino apresentou preservação da capacidade e declínio da força muscular.

Vale et al¹¹ investigaram os efeitos do treinamento na força, flexibilidade e autonomia funcional. O grupo experimental apresentou melhoras significativas nos aspectos analisados.

Assim como em idosas saudáveis, o exercício com pesos pode proporcionar melhora de força e mobilidade em idosas com mobilidade reduzida²⁶, porém não foi capaz de influenciar na qualidade de vida das participantes analisadas. Os autores supõem que 8 semanas foi um tempo curto para detectar mudanças consideráveis na qualidade de vida, que esta depende dos aspectos físico e emocional e que o método de avaliação pode ter sido complexo para esta faixa etária.

Lockset al²⁷ avaliaram os efeitos do exercício de força, alongamento ou associação dos dois na força muscular dos membros inferiores, aptidão cardiorrespiratória e pressão arterial no período de treinamento e após 6 semanas de destreino. Para isso dividiu seus participantes em quatro grupos, grupo controle, grupo resistência, grupo alongamento e grupo resistência e alongamento, sendo que o grupo controle não realizou atividade alguma. O grupo de resistência apresentou melhora da aptidão cardiorrespiratória e força muscular dos membros inferiores após 6 semanas de treinamento e aumento da PA diastólica após o destreino.

O período de destreino nos estudos citados^{25,27} foi influenciador negativo sobre as respostas de força muscular e PA, reduzindo o desempenho alcançado durante o treinamento.

No idoso ocorrem diversas alterações que reduzem a condução nervosa, força, potência, flexibilidade e equilíbrio com o avançar dos anos²⁸.

Com o objetivo de analisar correlações entre o fortalecimento muscular e o desempenho funcional de idosos no equilíbrio e na marcha, Faria et al²⁸ realizaram uma revisão bibliográfica e concluíram que a utilização do treinamento resistido pode melhorar a função, mobilidade e equilíbrio pelo ganho de força.

Os resultados deste estudo demonstraram que o exercício resistido associado ou não a outras técnicas, teve importante contribuição para o ganho de força, mobilidade, capacidade funcional dos idosos.

CONCLUSÃO

O exercício resistido nos estudos analisados proporcionou melhoras significativas na força muscular de idosos e influenciou os aspectos de equilíbrio, mobilidade e capacidade funcional positivamente.

REFERÊNCIAS

- Pícoli TS, Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e Envelhecimento. *Fisioter Mov.* 2011; 24(3):455-62.
- Nóbrega ACL, Freitas EV, Oliveira MAB, Leitão MB, Lazzoli JK, Nahas RM. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 1999.
- Taaffe DR. Sarcopenia: Exercise as a treatment strategy. *Australian Family Physician* 2006; 35(3):130-133.
- Arantes PMM, Alencar MA, Dias RC, Dias JMD, Pereira LSM. Atuação da fisioterapia na síndrome da fragilidade: revisão sistemática. *Rev Bras Fisioter, São Carlos.* 2009; 13(5):365-75.
- Misic MM, Valentine RJ, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. Impact of training modality on strength and physical function in older adults. *Gerontology* 2009;55(4) 411-416.
- Jorge RT, Souza MC, Jones A, Lombardi Junior I, Jennings F, Natour J. Treinamento resistido progressivo nas doenças musculoesqueléticas crônicas. *Rev Bras Reumatol.* 2009; 49(6):726-34.
- Camara LC, Bastos CC, Volpe EFT. Exercício resistido em idosos frágeis: Uma revisão de literatura. *Fisioter Mov.* 2012;25(2):435-43.
- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise.* 2009;41(7):1510-1530.
- Monteiro W, Simão R, Farinatti P. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(2):146-150.
- Câmara LC, Santarém JM, Jacob Filho W. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos. *Acta Fisiatr* 2008;15(4):257-262.
- Vale RGS, Barreto ACG, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e autonomia funcional de mulheres idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006;8(4):52-58.
- Silva NL, Farinatti PTV. Influência de variáveis do treinamento contra resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(1):61-66.
- Ernesto C, Bottaro M, Silva FM, Sales MPM, Celes RS, Oliveira RJ. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no desempenho muscular isocinético em idosos. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(1):65-72.
- Jambassi Filho JC, Gurjão ALD, Gonçalves R, Barboza BHV, Gobbi S. O efeito de diferentes intervalos de recuperação entre as séries de treinamento com pesos na força muscular em mulheres idosas treinadas. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(2):112-115.
- Jambassi Filho JC, Gurjão ALD, Ceccato M, Golçalves R, Gallo LH, Gobbi S. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação entre as séries sobre o desempenho muscular no exercício leg-presse em idosas não treinadas. *Rev Bras Fisioter* 2012;18(4):224-228.
- Calori D, Jambassi Filho JC, Gurjão ALD, Gonçalves R, Ferreira AS, Gobbi S. Efeito agudo de diferentes intensidades do exercício com pesos no desempenho muscular de idosas treinadas. *Rev Bras Med Esporte.* 2012;18(6):365-68.
- Campos ALP, Rombaldi AJ, Silva MC, Afonso MR. Eficiência de duas sessões semanais de treinamento com pesos na força muscular de mulheres idosas. *Revista Digital – Buenos Aires.* 2009;14(132).
- Silva NSL, Monteiro WD, Farinatti PTV. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas. *Rev Bras Med Esporte.* 2009;15(3):219-23.
- Borst SE. Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age and Ageing.* 2004;33(6):548-555.
- Pedro EM, Amorim DB. Análise comparativa da massa e força muscular e do equilíbrio entre indivíduos idosos praticantes e não praticantes de musculação. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP.* 2008; 6:174-83.
- Silva CM, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2006;8(4):39-45.
- Dias RMR, Gurjão ALD, Marucci MFN. Benefícios do treinamento com pesos para a aptidão física de idosos. *Acta Fisiatr.* 2006;13(2):90-95.
- Roma MFB, Busse AL, Betoni RA, Melo AC, Kong J, Santarém JM, Jacob Filho W. Efeitos das atividades resistida e aeróbia em idosos em relação à aptidão física e à funcionalidade: ensaio clínico prospectivo. *Einstein.* 2013;11(2):153-157.
- Carvalho J, Oliveira J, Magalhães J, Ascensão A, Mota J, Soares JMC. Força muscular em idosos II – Efeito de um programa complementar de treino de força muscular de idosos de ambos os sexos. *Rev Port Ciências Desporto.* 2004;4(1):58-65.
- Pereira A, Izquierdo M, Silva AJ, Costa AM, González-Badillo JJ, Marques MC. Muscle performance and functional capacity retention in older women after high-speed power training cessation. *Experimental Gerontology.* 2012;47:620-624.
- Krist L, Dimeo F, Keil T. Can progressive resistance training twice a week improve mobility, muscle strength, and quality of life in very elderly nursing-home residents with impaired mobility? A pilot study. *Clinical Interventions in Aging.* 2013;8:443-48.
- Locks RR, Costa TC, Koppe S, Yamaguti AM, Garcia MC, Gomes ARS. Effects of strength and flexibility training on functional performance of healthy older people. *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(3):184-90.
- Faria JC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na função muscular, equilíbrio e mobilidade em idosos. *Acta Fisiatr.* 2003;10(3):133-37.