

Breno Augusto Dias e Silva

**ANÁLISE DOS EFEITOS DAS MODALIDADES DE EXERCÍCIOS EM
TRATAMENTOS DE IDOSOS SARCOPÊNICOS**

um estudo de revisão

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

S586a Silva, Breno Augusto Dias e

2019 Análise dos efeitos das modalidades de exercícios em tratamentos de idosos Sarcopênicos. [manuscrito] / Breno Augusto Dias e Silva – 2019.

20 f., enc.: il.

Orientadora: Lygia Paccini Lustosa

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 19-20

1. Sarcopenia. 2. Exercícios físicos – uso terapêutico. 3. Força muscular. 4. Idoso fragilizado. I. Lustosa, Lygia Paccini. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8-053.9

Breno Augusto Dias e Silva

**ANÁLISE DOS EFEITOS DAS MODALIDADES DE EXERCÍCIOS EM
TRATAMENTOS DE IDOSOS SARCOPÊNICOS**

um estudo de revisão

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de Especialização em Avanços em Fisioterapia, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.a Dr.a Lygia Paccini Lustosa

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

RESUMO

A Sarcopenia é um grave problema de saúde pública, cujas proporções aumentarão na medida em que ocorre o envelhecimento da população. Desta forma, devem ser pensadas políticas que previnam esse problema, visando melhorar a qualidade de vida dos idosos sarcopênicos. O objetivo deste estudo foi verificar a eficácia de diferentes modalidades de exercícios no tratamento de sarcopenia em idosos, por meio de uma revisão da literatura. Para atendê-lo, foi realizada uma revisão de literatura de artigos indexados nas bases MedLine e PEDro, a partir das palavras – chave: envelhecimento; sarcopenia; exercícios multimodais; massa muscular e seus similares em inglês, de forma isolada e/ou conjugada, na busca de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais correspondentes à área da Fisioterapia, publicados no período de janeiro de 2015 até julho de 2018. Os critérios de inclusão foram: 1) artigos com desenho metodológico de ensaio clínico e/ ou revisão sistemática; 2) estudos publicados nos idiomas português, inglês, espanhol e francês; 3) estudos realizados com idosos engajados em programas de prevenção e/ou tratamento da sarcopenia. Os critérios de exclusão foram: 1) estudos que avaliaram a associação ao programa de exercícios de suplementações alimentares e de vitaminas; 2) outras condições específicas e/ ou comorbidades associadas à sarcopenia. Foram incluídos 12 estudos que trataram sobre a eficácia de exercícios físicos em idosos sarcopênicos, que preencheram aos critérios de inclusão, sendo 10 publicados em língua inglesa e 02 em espanhol. Destes, 04 são revisões sistemáticas, sendo que destas, 01 é também meta-análise e 08 são ensaios clínicos randomizados. Os estudos referiram-se a diversas modalidades de exercícios: treino de vibração de corpo inteiro; exercícios pliométricos; exercícios progressivos de resistência; treino regular de resistência; treinamento de resistência; marcha nórdica; caminhada combinada com exercícios de resistência de membros inferiores; exercícios de agachamento. Os estudos convergiram em relação ao treinamento de resistência como sendo a melhor opção ou com maiores evidências de eficácia no tratamento de sarcopenia.

Palavras-chave: Envelhecimento. Sarcopenia. Exercícios Multimodais. Massa Muscular.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. METODOLOGIA.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

A revolução da longevidade marca a realidade brasileira e alguns dados relevantes compõem este cenário (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Tem sido observado um aumento significativo da população idosa, sendo antecipadas as progressões de crescimento destes indivíduos por profissionais de saúde e pesquisadores. Em apenas 25 anos iremos ampliar o percentual da população de 10% para 20%, enquanto outros países como a França demoraram 145 anos para esta transição (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de pessoas com idade superior a 60 anos, chegará a 2 bilhões até 2050, configurando em um quinto da população mundial. O Brasil tem passado nas últimas décadas por um acelerado processo de envelhecimento, devendo atingir, até 2025, cerca de 31,8 milhões de pessoas com mais de 60 anos (OLIVEIRA *et al.*, 2017). De acordo com os dados do Ministério da Saúde, o país em 2016 tinha a quinta maior população idosa do mundo, e em 2030, o número de idosos ultrapassará o total de crianças entre zero e 14 anos. Diante desses fatos, observa-se cada vez mais a necessidade de novas políticas públicas, uma vez que isso deverá causar grande impacto nos sistemas de saúde pública e previdenciário do país, criando assim estratégias que atendam de forma adequada e eficaz essa porcentagem numerosa da população idosa.

À medida que há o envelhecimento, pode ocorrer a diminuição dos níveis de atividade física e uma das consequências pode ser o declínio de força muscular, que é considerada fundamental para a preservação da mobilidade funcional em idosos (AGUIRRE *et al.*, 2015). Nos últimos anos, a perda de força muscular, nesta população, tem sido temas de pesquisas cada vez mais importantes. Associado à perda de força muscular existem vários estudos indicando a redução de massa muscular (AGOSTINI *et al.*, 2018). Neste contexto, a perda de massa muscular com o passar da idade foi identificada pela primeira vez por Mac Donald Critchley. Logo, Rosenberg sugeriu a nomenclatura “sarcopenia”, uma derivação do grego que significa “perda de carne” (MORLEY *et al.*, 2011).

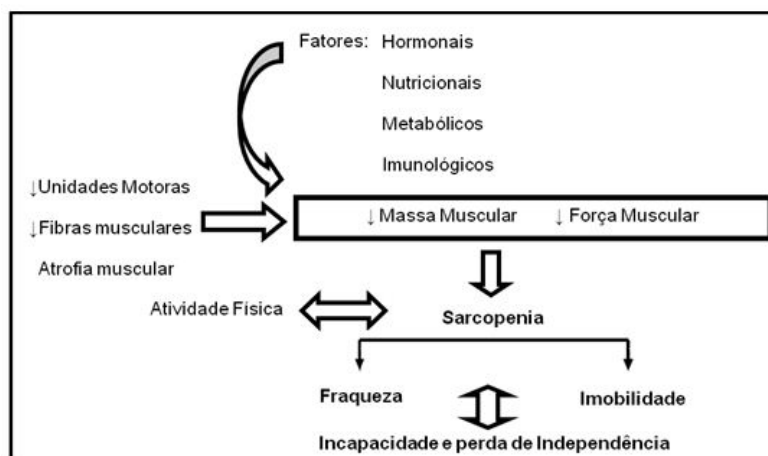
Neste contexto, Rosenberg (1989) descreveu a sarcopenia como sendo caracterizada como a perda de massa muscular, de forma progressiva e generalizada, associada a condições de saúde precárias e desfechos adversos como morbidade e mortalidade, que acontece com o envelhecimento (BROOK *et al.*,

2016; MORLEY *et al.*, 2001). Da mesma forma, a sarcopenia passou a ocupar um importante papel na patogênese da fragilidade e no comprometimento funcional. Além disso, comorbidades como a obesidade tendem a agravar o quadro da sarcopenia (BROOK *et al.*, 2016).

Sabe-se que cerca de 20 a 40% da força contrátil voluntária máxima dos músculos proximais e distais é diminuída para homens e mulheres com idade entre os 70 e 80 anos de vida (DOHERTY, 2003). Viana *et al.* (2016) estimaram que após os 50 anos há perda anual de 1% de massa muscular, 2% de velocidade de marcha e de 1,9% a 5% da força de preensão palmar. Esta diminuição que ocorre de forma fisiológica aponta para a gravidade do fenômeno e a necessidade de maior compreensão da sua fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. Sabe-se ainda que a prevalência de sarcopenia pode chegar a 30% em pessoas com 60 anos ou mais, e ir aumentando à medida em que a porcentagem de pessoas em idade bem avançada continua a crescer no mundo (DOHERTY, 2003).

Dentre as causas de sarcopenia, incluem-se a perda de neurônios motores, diminuição relacionada à idade nos níveis de hormônios sexuais, nutrição inadequada, imobilização, redução da atividade física e falta de exercícios, sendo esse um mecanismo importante para o desenvolvimento da doença e muito útil para a prevenção da mesma (DOHERTY, 2003). O diagrama adaptado de Doherty (Figura 1) demonstra algumas dessas alterações.

FIGURA 1 Fatores que contribuem para o desenvolvimento da sarcopenia no idoso (Adaptado de Doherty, 2003)



Esta perda muscular tem sido descrita por vários autores que demonstraram que com o avançar da idade, a qualidade das fibras musculares se deteriora lentamente e a potência máxima, velocidade de encurtamento e a elasticidade declinam lentamente. Essa fraqueza das fibras musculares é influenciada pela perda de estímulos anabólicos, em decorrência ao declínio da testosterona e outros hormônios anabólicos, além da inflamação subclínica associada à idade. Em pessoas idosas também ocorre redução do número e ativação de células satélites, principalmente aquelas associadas às fibras do tipo IIA, que podem ocasionar a redução das fibras musculares e a capacidade compensatória. Os níveis de miostatina, importante regulador negativo da massa muscular, também aumentam com o avançar da idade (CRUZ-JENTOFT; LANDI, 2014).

Do ponto de vista da funcionalidade e consequências, a sarcopenia vem sendo apontada como motivo causador para a queda da capacidade funcional, aumentando a fragilidade do idoso, dificultando na realização de atividades de vida diária, aumentando os riscos de quedas e conseqüentemente aumentando o tempo das internações (FREIBERGER *et al.*, 2016). Neste caso, sugere-se que a identificação precoce de indivíduos com sarcopenia pode prevenir a incapacidade associada à idade. Desta forma, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) recomendaram que todas as pessoas com mais de 65 anos passassem por uma triagem gradual, iniciando pelo uso do questionário SARC-F para encontrar indivíduos com provável sarcopenia. Os autores aconselharam também o uso de medidas de força muscular para identificar baixa força muscular global (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2018).

A avaliação da função muscular tem sido de grande importância para se detectar incapacidades de indivíduos idosos. A ressonância magnética (RM) permite calcular a massa muscular segmentar e total e avaliar a qualidade muscular e infiltração de gordura no músculo. Porém, apesar dessas vantagens a RM não é um procedimento de rotina no diagnóstico de sarcopenia, por ser uma técnica cara, necessitar de pessoal altamente especializado e demandar maior tempo. Em comparação, a Absorciometria por raios-x de dupla energia (DEXA) é bem delineada para a avaliação da densidade mineral óssea e composição corporal. Expõe o paciente a uma dose baixa de radiação, é menos dispendioso, porém, é também um procedimento caro. Uma alternativa para avaliação da composição corporal é a impedância bioelétrica (BIA). No entanto, este teste deve ser utilizado com cautela

devido algumas restrições na confiabilidade do instrumento em relação às medidas de massa magra e massa muscular, devido a possível interferência de líquidos corporais (MALAFARINA *et al.*, 2012).

O tratamento para sarcopenia não está bem definido, porém têm sido desenvolvidas pesquisas para investigar as melhores terapias (MALAFARINA *et al.*, 2012). Uma delas é a prática regular de exercícios de resistência física. Porém, esse método nem sempre é viável em idosos. Por outro lado, ainda não se sabe quanto tempo duram seus efeitos após serem interrompidos (MALAFARINA *et al.*, 2012). E ainda, alguns autores sugeriram que os exercícios de resistência física não são suficientes para reverter a perda de massa muscular em idosos (MALAFARINA *et al.*, 2012). Além disto, fármacos como a grelina, secretador do hormônio do crescimento e inibidor da miostatina estão em teste, mas poucos resultados foram demonstrados (MALAFARINA *et al.*, 2012). Têm sido feitos estudos também sobre os efeitos de suplementação com a testosterona e vitamina D, porém sem muitas conclusões satisfatórias (MALAFARINA *et al.*, 2012).

Na literatura atual, encontramos fortes evidências sugerindo que tratamentos com exercícios, especificamente de membros inferiores, melhoram o déficit da função muscular em idosos (FRELBERGER *et al.*, 2016). No entanto, existem relatos de várias modalidades com eficácias que ainda se divergem (MARUYA *et al.*, 2016). São relatados especificamente que, o treinamento de resistência com sobrecarga progressiva é um método seguro e eficaz para o aumento de força muscular em idosos (MARUYA *et al.*, 2016). Outros estudos citaram que, especialmente exercícios de alta intensidade, melhoraram a força e massa muscular, porém a sua eficácia varia de acordo com o tipo do exercício e a carga exercida sobre o músculo (MARUYA *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia de diferentes modalidades de exercícios no tratamento de sarcopenia em idosos, por meio de uma revisão da literatura.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura de artigos indexados nas bases MedLine e PEDro, a partir das palavras – chave: envelhecimento; sarcopenia; exercícios multimodais; massa muscular e seus similares em inglês, de forma isolada e/ou conjugada, na busca de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais correspondentes à área da Fisioterapia, publicados no período de janeiro de 2015 até julho de 2018.

Os critérios de inclusão foram: 1) artigos com desenho metodológico de ensaio clínico e/ ou revisão sistemática; 2) estudos publicados nos idiomas português, inglês, espanhol e francês; 3) estudos realizados com idosos engajados em programas de prevenção e/ou tratamento da sarcopenia. Os critérios de exclusão foram: 1) estudos que avaliaram a associação ao programa de exercícios de suplementações alimentares e de vitaminas; 2) outras condições específicas e/ ou comorbidades associadas à sarcopenia.

3 RESULTADOS

Foram incluídos 12 estudos que trataram sobre a eficácia de exercícios físicos em idosos sarcopênicos, que preencheram aos critérios de inclusão, sendo 10 publicados em língua inglesa e 02 em espanhol. Destes, 04 são revisões sistemáticas, sendo que destas, 01 é também meta-análise e 08 são ensaios clínicos randomizados (Tabela 1). Entre os estudos excluídos, predominaram artigos sobre obesidade sarcopênica e outras comorbidades e uso concomitante de suplementos.

Os estudos referiram-se a diversas modalidades de exercícios: treino de vibração de corpo inteiro (MONTORO *et al.*, 2015; WEY *et al.* 2016); exercícios pliométricos (WATANABE *et al.*, 2015); exercícios progressivos de resistência (NUNES *et al.*, 2016; HONG *et al.*, 2016; PERAL; JOSA, 2018); treino regular de resistência (HOFFMANN *et al.*, 2016); treinamento de resistência (PAPA; DONG; HASSAN, 2017); marcha nórdica (OSSOWSKI *et al.*, 2016); caminhada combinada com exercícios de resistência de membros inferiores (MARUYA *et al.*, 2016); exercícios de agachamento (JEON *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Estudos incluídos na análise conforme autor e ano, objetivo, desenho metodológico e evidências demonstradas.

Autor/ano	Objetivo	Método	Evidências
Montoro <i>et al.</i> , 2015.	Avaliar a eficácia da vibração do corpo inteiro no sistema neuromuscular do idoso.	Revisão sistemática.	O treinamento de vibração do corpo inteiro demonstrou ser um método seguro, adequado e efetivo de treinamento de força muscular na população idosa. Os resultados são similares aos exercícios resistidos convencionais na prevenção e tratamento da sarcopenia.
Watanabe <i>et al.</i> , 2015.	Investigar se um protocolo de movimento lento pode ser aplicado ao treinamento de resistência usando o peso corporal.	Ensaio randomizado.	O programa de intervenção combinou exercícios pliométricos com exercícios de resistência para melhorar a função física em geral. A força dos membros superiores e inferiores foram significativamente melhoradas em ambos os grupos. O tamanho do músculo não mudou em nenhum dos grupos. Não houve diferenças significativas em nenhum dos parâmetros entre os grupos.
Nunes <i>et al.</i> , 2016.	Avaliar o efeito do volume do treino de resistência sobre a força muscular e sobre indicadores de adiposidade abdominal, risco metabólico e inflamação em mulheres.	Estudo randomizado, controlado.	Os resultados sugeriram que, enquanto em baixo volume, o treino de resistência melhora a força muscular, a hemoglobina glicada e o excesso de peso por porcentagem de gordura.

Ossowski <i>et al.</i> , 2016.	Avaliar o impacto de 12 semanas de treinamento em marcha nórdica sobre a força muscular, mobilidade funcional e desempenho funcional em mulheres.	Ensaio clínico randomizado.	O treinamento de caminhada nórdica de curta duração induziu um aumento significativo na massa muscular esquelética ($p = 0,007$), índice de força do extensor do joelho ($p = 0,016$), flexor de joelho ($p = 0,001$), mobilidade funcional ($p = 0,001$) e desempenho funcional ($p = 0,001$) Houve diminuição significativa na massa corporal ($p = 0,006$), índice de massa corporal ($p = 0,001$) e percentual de gordura corporal ($p < 0,001$).
Maruya <i>et al.</i> , 2016.	Avaliar o efeito de um programa de exercícios em casa na função física na comunidade idosa com pré-sarcopenia ou sarcopenia.	Estudo randomizado.	A intervenção melhorou a força de extensão do joelho. As mudanças no status da pré-sarcopenia e sarcopenia (15,4%) foram comparáveis às mudanças nos grupos controles (14,3%).
Hoffmann <i>et al.</i> , 2016.	Investigar se o treino físico regular de resistência e uma dieta equilibrada podem reverter o declínio muscular relacionado à idade.	Estudo randomizado e controlado.	A qualidade muscular aumentou significativamente no grupo de treinamento de resistência – TR (+14%) após seis meses. A folistatina aumentou apenas no grupo TR (+18%). O treinamento de resistência pode melhorar a performance física e a qualidade muscular em mulheres idosas institucionalizadas.
Hong <i>et al.</i> , 2016.	Desenvolver uma forma de tele-exercício que permita interações em tempo real entre instrutores de exercício e idosos residentes na comunidade e investigar seus efeitos na melhora dos fatores relacionados à sarcopenia da composição corporal e da aptidão funcional entre os idosos.	Ensaio clínico randomizado.	O exercício de resistência supervisionada baseado em videoconferência teve efeitos positivos sobre fatores relacionados, como massa muscular esquelética do corpo total, massa magra apendicular, massa muscular dos membros inferiores e os escores de sentar e alcançar entre adultos idosos da comunidade.
Wei <i>et al.</i> , 2016.	Determinar a combinação ideal de frequência e tempo de exposição de um programa de treinamento de vibração de corpo inteiro para melhorar o desempenho muscular de idosos com perda muscular relacionada à idade.	Ensaio controlado randomizado.	A combinação de 40Hz e 360s de exercício de vibração teve o melhor resultado dentre todas as outras combinações testadas. As melhorias no desempenho da extensão do joelho podem ser mantidas por 12 semanas após a cessação do treinamento.
Papa <i>et al.</i> , 2017.	Revisão da literatura sobre os efeitos do treinamento de resistência sobre modalidade funcional.	Revisão sistemática.	O treinamento de resistência pode atenuar mudanças relacionadas à idade na mobilidade funcional, com melhorias na marcha, equilíbrio estático, dinâmico e redução do risco de quedas. Não houve nenhuma prescrição padrão ouro definitiva para o treinamento de resistência para os resultados

			de mobilidade.
Steffl <i>et al.</i> , 2017.	Explorar a relação entre atividade física e sarcopenia em pessoas idosas com base em cortes transversais e estudos de coorte.	Revisão sistemática e meta-análise.	Associação estatisticamente significativa entre atividade física e sarcopenia foi documentada na maioria dos estudos, bem como o papel protetor da atividade física contra o desenvolvimento da sarcopenia. A meta-análise indicou que a intervenção reduziu as chances de adquirir sarcopenia na vida adulta.
Jeon <i>et al.</i> , 2018.	Explorar se um exercício de agachamento mecanicamente assistido pode melhorar a massa muscular, função muscular e função pulmonar em mulheres idosas com ou sem sarcopenia.	Ensaio clínico randomizado	Após seis semanas de exercícios de agachamento, a força de preensão palmar e a força extensora do joelho, bem como o teste funcional aumentaram significativamente em todos os grupos. Além disso, no grupo sarcopenia, a massa esquelética apendicular e massa magra, assim como a capacidade vital foram aumentados.
Peral&Josa, 2018.	Compreender os resultados das últimas pesquisas em sarcopenia em idosos e a prescrição de exercícios de resistência como principal diretriz no tratamento e prevenção dessa síndrome.	Revisão Sistemática.	Os exercícios de resistência resultaram em aumento de massa e força muscular. Sua implementação parece ser a diretriz mais adequada para a prevenção e tratamento de sarcopenia, isoladamente ou em combinação com outros exercícios.

Nunes *et al.* (2016) realizaram um teste de 1 repetição máxima (1RM) para avaliar a força muscular em cada exercício. Antes do teste de 1RM, todos os voluntários compareceram a um período de familiarização de 1 semana com baixas cargas para aprender as técnicas de exercício. Após essa semana, foram realizadas três sessões em dias não consecutivos da familiarização com o teste de 1RM e, posteriormente, o teste de 1RM também foi realizado. A carga utilizada como peso máximo foi o peso do último exercício realizado com sucesso (amplitude total de movimento) pelo indivíduo. Três a cinco tentativas foram usadas para determinar a carga máxima. A força de extensão da perna foi utilizada como um indicador do ganho de força muscular. O programa consistiu em realização do protocolo do teste de resistência, 3 dias por semana durante 16 semanas. O protocolo consistiu em exercícios de agachamento, flexão de perna, extensão de perna, supino reto, máquina de remo, pulldown, tríceps pulley e rosca direta.

Maruya *et al.* (2016) realizaram um programa de exercícios em casa, com duração de 6 meses que incluía treinamento dos membros inferiores. Foram utilizados exercícios de agachamento, pé unilateral e elevação do calcanhar. Para pé unilateral, os participantes foram instruídos a manter a postura de pé unilateral por um minuto, usando um leve toque na mesa ou cadeira estável. Para o agachamento, os participantes foram instruídos a mover-se lentamente de uma postura em pé para uma postura de meio-sentada a um tempo de movimento de 6 segundos e, em seguida, retornar lentamente à posição em pé, com 6 repetições por série. Foram realizados saltos no calcanhar, com 20 repetições por série. Os participantes foram instruídos a completar três séries completas de exercícios por dia. Para o componente de caminhada do programa, os participantes foram instruídos a andar ritmicamente, mantendo uma postura correta da cabeça e do tronco, por 20 a 30 minutos por dia.

Hoffmann *et al.* (2016) atestaram por meio da realização de um programa de exercícios de resistência progressiva que a qualidade muscular das extremidades inferiores aumentou significativamente. Inicialmente foi realizada uma fase adaptação de 4 semanas, utilizando baixa resistência externa (1 série de 15 repetições). A intensidade do exercício foi progressivamente aumentada pela adaptação da resistência do elástico. Foram avaliados dois grupos, em que um deles também utilizou suplementação. As reuniões aconteceram duas vezes por semana, durante 60 minutos. Os autores concluíram que o treinamento melhorou o desempenho físico e qualidade muscular, mesmo em mulheres muito idosas. Os efeitos positivos do treinamento de força em mulheres idosas seriam mediados pelo bloqueio da degradação muscular via folistatina em vez de induzir o crescimento muscular pela via do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1).

Hong *et al.* (2016) desenvolveram uma forma de tele-exercício que permite interações em tempo real entre os instrutores e idosos residentes na comunidade. Isso foi possível por meio da utilização de um PC all in one de 15 polegadas e um software de videoconferência (Skype TM), com conectividade de internet de banda larga. O programa de exercícios de resistência supervisionados foi realizado pelos idosos, durante 20 a 40 minutos por dia, três vezes por semana, durante 12 semanas. O instrutor forneceu instruções individuais para cada participante durante a intervenção. Houve melhora significativa na massa muscular dos membros inferiores ($p = 0,017$), tecido mole magro apendicular ($p = 0,032$), massa muscular

total ($p = 0,033$) e comprimento da cadeira sentar e alcançar ($p = 0,019$) para o grupo de exercícios físicos em comparação com o grupo controle. Estes resultados sugerem que a realização de tele-exercícios de resistências para idosos pode ser uma forma eficaz de para aumentar a massa muscular esquelética e o funcionamento físico dos membros inferiores na perspectiva da melhora da sarcopenia.

Por meio de revisão sistemática e meta-análise, Steffl *et al.* (2017) evidenciou que a atividade física pode exercer função protetora contra sarcopenia. Os resultados estão em concordância com outras três meta-análises recentes, também analisadas pelos autores. A proteção contra sarcopenia deve-se ao aumento da velocidade da marcha, equilíbrio e atividades da vida diária em idosos frágeis; melhora da mobilidade e incapacidade física. Porém, os autores alertaram para o fato de que o método de aquisição dos dados sobre atividades física variam entre os estudos: algumas pessoas realizavam tarefas domésticas regulares, jardinagem ou faziam uma atividade ocupacional envolvendo o transporte de objetos leves ou pesados, andavam ocasionalmente, faziam natação lenta, jogavam tênis de duplas, voleibol, faziam exercícios vigorosos como corrida, escalada, ciclismo rápido, natação rápida, futebol, basquete, pular corda, squash e tênis individual. Neste estudo, o fato de terem sido usados muitos métodos diferentes para diagnóstico da sarcopenia, resultou em aumento do risco de viés. Outra fraqueza relatada foi a não inclusão de análises de subgrupos, pois havia poucos estudos para a criação de subgrupos de acordo com a sarcopenia ou várias atividades físicas diferentes, assim como o equivalente metabólico da tarefa (MET). Por fim, os autores usaram apenas quatro bases de dados e os termos "sarcopenia" e "atividade física" podem não ter revelado 100% das pesquisas nessa área.

Jeon *et al.* (2018) realizaram o primeiro estudo prospectivo para avaliar os efeitos dos exercícios de agachamento assistido mecanicamente na massa muscular, função muscular e função pulmonar em indivíduos com sarcopenia. O programa estruturado de exercícios de agachamento foi realizado por 30 minutos, 3 vezes por semana, em dias alternados, durante 6 semanas no hospital. O programa consistiu em sentar em supino-inclinado-agachamento. Todos os participantes dobraram os quadris e os joelhos o máximo possível enquanto endireitavam as costas (a posição de agachamento). Quando os participantes sentiam fadiga ou desconforto nas pernas, podiam ler na máquina ou mudar sua posição de

agachamento para inclinar ou sentar, auxiliado por um dispositivo mecânico. Os autores concluíram que a força de preensão palmar, e a força extensora do joelho, bem como o teste de 3 minutos a pé aumentaram significativamente em todos os grupos. Porém, no grupo sarcopenia a massa esquelética apendicular e massa magra da perna, bem como a capacidade vital forçada foram aumentados. Por outro lado, não houve alteração significativa da massa muscular nos indivíduos com sarcopenia. Os autores apontaram uma possível necessidade de aumentar a intensidade e a duração do exercício em pacientes com sarcopenia. Além disso, comprovaram que a função pulmonar basal é reduzida em indivíduos com sarcopenia, e que um exercício de agachamento assistido mecanicamente pode melhorar a capacidade vital forçada em pacientes com sarcopenia.

Montoro *et al.* (2015) realizaram uma revisão sistemática sobre treinamento em plataforma vibratória (PV). Concluíram que o treinamento em PV parece ser seguro, adequado e efetivo no treinamento de força na população idosa, porém com resultados semelhantes ao exercício de resistência convencional. Este método apresenta como vantagens a facilidade de poder ser realizado em casa e pode ser uma opção aos exercícios de resistência convencionais principalmente para idosos que não pode fazê-los por alguma limitação física. Todos os estudos avaliados apontaram que o treinamento em PV pode ser eficaz no tratamento e prevenção de sarcopenia.

Corroborando os achados encontrados por Montoro *et al.* (2015), Wei *et al.* (2016) realizaram um programa de treinamento em PV, com 12 semanas de PV e 12 semanas de acompanhamento. Foram comparados quatro grupos (baixa frequência de longa duração - 20Hz × 720 s, média duração de média frequência - 40Hz × 360 s, alta frequência curta duração - 60Hz × 240 s e controle - sem treinamento), totalizando 80 idosos. Foram observados efeitos significativos na interação tempo x grupo na extensão isocinética do joelho a 180°/s. Efeitos significativos no tempo foram encontrados em todas as variáveis de desfecho de força muscular. Sendo que o grupo que realizou treinamento de média duração e média frequência (40Hz x 360 s) teve o melhor resultado entre todas as combinações testadas.

Ossowski *et al.* (2016) avaliaram o impacto do treinamento de marcha nórdica. O treinamento foi conduzido a ar livre durante 12 semanas, 3 vezes por semana, por 60 minutos cada. A parte principal do treinamento consistiu em caminhar com pólos ao longo de uma distância de 3-4 km, utilizando polos nórdicos,

para atingir uma frequência cardíaca média entre 50% e 70% da frequência cardíaca máxima dependente da idade. Os autores identificaram que este treinamento contribuiu para um aumento significativo na massa muscular esquelética, índice de músculo esquelético, índice de força do extensor do joelho, flexor, mobilidade funcional e desempenho funcional. Porém, não houve melhora registrada em relação à força muscular de preensão manual. As limitações do estudo incluem tamanho pequeno da amostra; os sujeitos que participaram da pesquisa não incluíram mulheres com saúde frágil; o estudo não indicou a presença de sarcopenia nas mulheres testadas, mas com baixa massa óssea.

4 DISCUSSÃO

Os exercícios resistidos têm como sinônimos treinamento com pesos, musculação, treinamento contra resistência e treinamento de força. Comumente, são usados para sua prática pesos livres como halteres, barras, anilhas e equipamentos. Todos os termos para exercícios resistidos referem-se à realização de contrações musculares contra alguma forma de resistência. Este tipo de exercício tem sido bastante indicado para diferentes populações, para pessoas jovens, ou idosas, com ou sem doenças relacionadas (PRUDENCIATTO *et al.*, 2015).

Após 6 meses orientando séries de exercícios de resistência em casa, Maruya *et al.* (2016) identificaram que a intervenção melhorou a posição em uma perna e a força de extensão do joelho. Porém, as mudanças no status da pré-sarcopenia e sarcopenia (15,4%) foram comparáveis às mudanças nos grupos controles (14,3%), que mantiveram suas atividades diárias habituais e exercícios durante os 6 meses. De igual maneira, Hoffman *et al.* (2016) após mediar séries de exercícios de resistência progressivos, identificou que o treinamento melhorou o desempenho físico e qualidade muscular, mesmo em mulheres muito idosas. Além disso, os exercícios de resistência parecem ser eficazes, mesmo quando realizados por meio de tele exercício, com orientador online, como atestado por Hong *et al.* (2016).

Segundo Papa, Dong e Hassan (2017), após os 50 anos de idade, a massa muscular reduz 2% ao ano. Há também redução de 15% da força muscular a cada 10 anos após a referida idade. No entanto, por meio de seu estudo de meta-análise, os autores encontraram evidências de que o treinamento de resistência pode atenuar a perda de massa muscular e perda da força muscular. O recomendado para atenuar os efeitos da sarcopenia, é que os idosos realizem treinamento de resistência de 2 a 3 vezes por semana. Além disso, os autores encontraram evidências que afirmaram outros benefícios do treinamento de resistência em idosos, como melhoria no equilíbrio, mobilidade funcional e prevenção de quedas. Para os autores, os resultados de sua pesquisa reforçaram a premissa de que o treinamento de resistência pode desempenhar um papel de importância na melhoria da mobilidade funcional e nas atividades da vida diária dos idosos.

Avaliando especificamente o agachamento assistido mecanicamente, Jeon *et al.* (2018) observaram que a força de preensão palmar, a força extensora do joelho e

o teste de 3 minutos a pé aumentaram significativamente em todos os grupos. No entanto, no grupo sarcopenia a massa esquelética apendicular e massa magra da perna, assim como a capacidade vital forçada foram aumentados. Além disso, foi possível comprovar que este tipo de exercício pode melhorar a capacidade vital forçada em pacientes com sarcopenia. Por outro lado, não houve alteração significativa da massa muscular nos indivíduos com sarcopenia. Talvez o aumento da intensidade e da duração do exercício em pacientes com a síndrome possa melhorar o aumento da massa muscular.

Os autores afirmam ainda que:

Sujeitos com sarcopenia precisam de exercícios aeróbicos, mas também precisam de exercícios de resistência para aumentar a massa e força muscular. Para fazer isso, é necessário treinar o músculo mais representativo do corpo (por exemplo, quadríceps, isquiosurais, etc.). Além das vantagens acima mencionadas, o movimento de agachamento é realizado em uma postura estática, de modo que o risco de lesão é baixo. Em pacientes com sarcopenia, é encorajador que a monocultura do agachamento melhore a função muscular e respiratória (JEON *et al.*, 2018, p.167, *tradução nossa*)¹.

Por meio de uma revisão sistemática, Peral e Josa (2018) identificaram que os exercícios de resistência são realizados por meio de sessões de 20 a 60 minutos, com periodicidade de 2 a 5 vezes por semana; 2 a 4 séries de 8 a 15 repetições e com intensidade progressiva. Conforme os autores, esses exercícios resistidos, isoladamente ou em combinação com exercícios aeróbicos, de flexibilidade, equilíbrio e pliometria produziram aumento da massa e força muscular, além de aumento na síntese de proteínas musculoesqueléticas e no tamanho do músculo. A realização de exercícios progressivos de resistência é fundamental na abordagem terapêutica da sarcopenia.

Outra modalidade de exercícios testados nos estudos incluídos foi o treinamento pliométrico, que consiste tradicionalmente na realização do alongamento de determinada musculatura (ação excêntrica), seguido pela ação concêntrica desta mesma musculatura e formando o ciclo alongamento/ encurtamento (DELL'ANTÔNIO *et al.*, 2016). Na população idosa, o treinamento

¹“Subjects with sarcopenia need aerobic exercise, but they also need resistance exercises to increase muscle mass and strength. To do this, it is necessary to train the most representative large muscle in the body (e.g., the quadriceps, hamstrings, etc.). In addition to the above-mentioned advantages, the squat movement is performed in a static posture, so the risk of injury is low. In patients with sarcopenia, it is encouraging that squat monoculture improves both muscle and respiratory function”.

pliométrico tem apresentado benefícios, que se referem principalmente a melhorias na ativação e resposta muscular. Por isso, a aplicação de treinos de força explosiva com cargas que maximizem a potência muscular tem sido defendida, “considerando que parece haver uma perda mais expressiva na capacidade de produção de força explosiva do que na força isométrica em indivíduos idosos” (GOULART *et al.*, 2011).

Watanabe *et al.* (2015) identificaram, em seu programa de intervenção, que exercícios utilizando apenas o próprio peso corporal que compõe exercícios de resistência com lentidão, o movimento e o exercício pliométrico, podem melhorar a função física em idosos, mesmo com séries únicas para cada exercício. No entanto, não houve efeito hipertrófico muscular aumentado. Tentativas adicionais, como aumentar o desempenho de vários conjuntos, seriam necessárias para induzir hipertrofia muscular. O teste de 1RM realizado por Nunes *et al.* (2016) permitiu concluir que para aumentar a força muscular, o volume tradicional de três conjuntos de teste de resistência já seria suficiente.

O treinamento em plataforma vibratória (PV) abordados por Montoro *et al.* (2015) e Wei *et al.* (2016), apresenta-se satisfatório no tratamento e prevenção de sarcopenia, porém, os estudos incluídos sobre o assunto não nos permitiram conclusões mais detalhadas. Por outro lado, a marcha nórdica também esteve presente em apenas um estudo (Ossowski *et al.*, 2016), no qual houve aumento significativo na massa muscular esquelética, índice de músculo esquelético, índice de força do extensor do joelho, flexor, mobilidade funcional e desempenho funcional. Porém, também são necessários mais estudos voltados para a análise desse tipo de exercício e seus resultados em pacientes sarcopênicos.

Os resultados encontrados nesta pesquisa apresentam-se satisfatórios em relação à eficácia nos tratamentos e/ou prevenções de sarcopenia. Porém, interpuseram-se algumas limitações, entre elas a realização da pesquisa apenas em duas bases de dados, o que pode ter limitado o número de estudos incluídos, inclusive em língua portuguesa. Outra limitação foi a falta de análise entre as modalidades de carga de maneira individuais, devido ao baixo número de estudos tratando sobre os mesmos exercícios. A maioria dos estudos tratou sobre vários exercícios, sendo que não haviam resultados dos exercícios individualizados nos estudos, mas em conjunto. Outra limitação refere-se à ausência de dados mais precisos sobre a realização dos exercícios, em alguns estudos, como a quantidade de repetições de cada exercício e a carga utilizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados sugeriram que exercícios apresentam melhor eficácia no tratamento da sarcopenia em idosos. Os estudos convergiram em relação ao treinamento de resistência como sendo a melhor opção ou com maiores evidências de eficácia no tratamento de sarcopenia. Estes exercícios podem ser realizados também em casa e por meio de acompanhamento digital em tempo real (tele-exercício). Da mesma forma, exercícios como a marcha nórdica e o treinamento em plataforma vibratória também apresentaram resultados positivos em relação ao tratamento da sarcopenia.

REFERÊNCIAS

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2018.

DELL'ANTONIO, E. *et al.* Treinamento pliométrico na água: aplicabilidade para o desempenho no esporte. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 4, p. 213-219, 2016.

DOHERTY, T. J. Invitedreview: agingand sarcopenia. **Journal of applied physiology**, v. 95, n. 4, p. 1717-1727, 2003.

GOULART, N. B. A. *et al.* Treinamento pliométrico: métodos de avaliação, benefícios a diferentes modalidades esportivas e comparação com outros tipos de treinamento. **Rev. Arquivos em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 86-103, jan./jun. 2011.

HOFMANN, M. *et al.* Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on muscle quality and circulating muscle growth and degradation factors of institutionalized elderly women: the Vienna Active Ageing Study (VAAS). **European journal of applied physiology**, v. 116, n. 5, p. 885-897, 2016.

HONG, J. *et al.* Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. **Experimental gerontology**, v. 87, p. 33-39, 2017.

JEON, Y. *et al.* Effect of squat exercises on lung function in elderly women with sarcopenia. **Journalofclinical medicine**, v. 7, n. 7, p. 167, 2018.

MALAFARINA, V. *et al.* Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. **Maturitas**, v. 71, n. 2, p. 109-114, 2012.

MARUYA, K. *et al.* Effect of a simple and adherent home exercise program on the physical function of community dwelling adults sixty years of age and older with pre-sarcopenia or sarcopenia. **Journalofphysicaltherapyscience**, v. 28, n. 11, p. 3183-3188, 2016.

NUNES, P. R. P. *et al.* Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. **Age**, v. 38, n. 2, p. 40, 2016.

MONTORO, M. V. P. *et al.* Treinamento vibratório como intervenção na sarcopenia: repercussões no sistema neuromuscular do idoso. **Nutrição Hospitalar**, v. 32, n. 4, p. 1454-1461, 2015.

MORLEY, J. E. *et al.* Sarcopenia. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v. 137, n. 4, p. 231-243, 2001.

MORLEY, J. E. *et al.* Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 6, p. 403-409, 2011.

OSSOWSKI, Z. M. *et al.* Effects of short-term Nordic walking training on sarcopenia-related parameters in women with low bone mass: a preliminary study. **Clinicalinterventions in aging**, v. 11, p. 1763, 2016.

PAPA, E. V.; DONG, X; HASSAN, M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. **Clinical interventions in aging**, v. 12, p. 955, 2017.

PERAL, J. A. R. D; JOSA, M. G. Exercícios de resistência no tratamento e prevenção da sarcopenia em idosos. Revisão Sistemática **Gerokomos** , v. 29, n. 3, p. 133-137, 2018.

PRUDENCIATTO, K.C. *et al.* Exercícios resistidos como estratégia para aumento da reserva funcional em idosos sedentários: revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 4, n. 2, 2015.

STEFFL, M. *et al.* Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. **Clinical interventions in aging**, v. 12, p. 835, 2017.

WATANABE, Y. *et al.* Effect of resistance training using bodyweight in the elderly: Comparison of resistance exercise movement between slow and normal speed movement. **Geriatrics & gerontology international**, v. 15, n. 12, p. 1270-1277, 2015.

WEI, N. *et al.* Optimal frequency/time combination of whole-body vibration training for

improving muscle size and strength of people with age-related muscle loss (sarcopenia): A

randomized controlled trial. **Geriatrics & gerontology international**, v. 17, n. 10, p. 1412-1420, 2017.