



Efeitos fisiológicos e hormonais do treinamento concorrente na diminuição da sarcopenia em idosos – uma revisão de literatura

Physiological and hormonal effects of concurrent training in the decrease of sarcopenia in elderly – a literature review.

Mariana I. Sossai*, Luciana R. da Conceição, Paulo H. Canciglieri, Leonardo Breda

Fundação Hermínio Ometto - FHO, Araras, Brasil.

RESUMO

Introdução: A sarcopenia caracteriza-se pela diminuição gradativa de massa muscular pelo envelhecimento, alterando a funcionalidade musculoesquelética e desempenho físico relacionado ao movimento humano. Ademais, outros distúrbios são identificados: aumento do estresse oxidativo e adipócitos intramusculares, diminuição na síntese proteica, alterações sistêmicas e na integridade neuromuscular. A incidência no Brasil varia de 5 a 32% e essa doença se classifica em leve, moderada e severa. Nosso objetivo foi identificar os efeitos fisiológicos e hormonais advindos do treinamento concorrente nestes idosos e verificar a efetividade desse treinamento. **Métodos:** Todos os processos realizados acataram os princípios do Comitê de Ética em Pesquisa da FHO para pesquisa de revisão bibliográfica, inscrito sob o número CEP 047/2018 e foram desenvolvidos baseados em estudos encontrados nas plataformas Scielo, PubMed e Google Acadêmico, utilizando as seguintes nomenclaturas: “sarcopenia”, “idosos” e “treinamento concorrente”, “efeitos fisiológicos” e “hormônios” e depois selecionando apenas os estudos pertinentes ao tema da pesquisa. **Desenvolvimento:** O treinamento físico é essencial e atua como elemento coadjuvante ou principal no tratamento da sarcopenia, dependendo se há intervenção farmacológica ou não. Uma das metodologias de treinamento físico utilizadas nessa população é o treinamento concorrente – junção de exercícios resistidos e exercícios aeróbios, de caráter dinâmico e intervalado, promovendo várias adaptações fisiológicas positivas para este público. **Conclusão:** O treinamento concorrente é positivo no combate da sarcopenia e suas causas, possibilitando ao paciente um acervo de benefícios morfológicos, fisiológicos e hormonais que permitirão aumento da qualidade de vida e autoestima social.

Palavras-chave: Sarcopenia, treinamento concorrente, massa magra.

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is characterized by a gradual decrease in muscle mass by aging, altering musculoskeletal functionality and physical performance related to human movement. In addition, other disorders are identified: increased oxidative stress and intramuscular adipocytes, decreased protein synthesis, systemic changes and neuromuscular integrity. The incidence in Brazil varies from 5 to 32% and this disease is classified as mild, moderate and severe. Our objective was to identify the physiological and hormonal effects of concurrent training in these elderly and to verify the effectiveness of this training. **Methods:** All processes carried out followed the principles of the Research Ethics Committee of FHO for bibliographic review research, registered under the number 047/2018 and were developed based on studies found in the platforms Scielo, PubMed and Google Scholar, using the following nomenclatures: "sarcopenia", "elderly" and "concurrent training", "physiological effects" and "hormones" and then selecting only studies relevant to the research theme. **Development:** Physical training is essential and acts as an adjunct or primary element in the treatment of sarcopenia, depending on whether there is pharmacological intervention or not. One of the methodologies of physical training used in this population is concurrent training - the combination of resistance exercises and aerobic exercises, dynamic and interval, promoting several positive physiological adaptations for this public. **Conclusion:** Concurrent training is positive in combating sarcopenia and its causes, allowing the patient a collection of morphological, physiological and hormonal benefits that will allow increased quality of life and social self-esteem.

Keywords: Sarcopenia, concurrent training, lean mass.

*Autor correspondente (corresponding author): Mariana I. Sossai
Fundação Hermínio Ometto - FHO
Av. Dr. Maximiliano Baruto, 500, Jardim Universitario, Araras - São Paulo, Brasil.
CEP 13650-000
E-mail: marisossai22@gmail.com
Recebido (received): 09/07/2020 / Aceito (accepted): 28/09/2020



1. INTRODUÇÃO

A sarcopenia é definida como um processo degenerativo do músculo esquelético, causada pela redução de massa muscular magra, declínio de força e diminuição significativa do desempenho físico geral (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014). A incidência do número de idosos diagnosticados com sarcopenia no Brasil varia de 5 a 32% e geralmente a doença se manifesta mais no sexo feminino, a partir dos 56 anos de idade. Já no sexo masculino a faixa etária mais acometida é acima dos 67 anos (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014).

Segundo Lucena (2015), os primeiros estudos sobre sarcopenia surgiram no ano de 1989 pelo professor de nutrição especializado em envelhecimento Dr. Irwin Rosenberg, que descobriu que a perda de massa muscular é totalmente relacionada ao avanço da idade. Anos depois, em 1998, o médico Richard Baumgartner criou um mecanismo prático para mensurar o nível de sarcopenia, que consistia em medir a massa muscular de um indivíduo por meio da absorciometria radiológica de dupla energia (exame de composição corporal), facilitando o diagnóstico e estagiar a sarcopenia.

De acordo com o documento publicado no ano de 2010 pelo Grupo Europeu de Trabalho com Pessoas Idosas com Sarcopenia (European Working Group on Sarcopenia in Older People - EWGSOP) (in CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010) existem três estágios da sarcopenia: estágio 1 – leve: apresenta apenas redução na massa muscular magra; estágio 2 – moderado: apresenta redução significativa de massa muscular magra, redução de força ou déficit no desempenho físico e estágio 3 – severo: alterações drásticas nas variáveis descritas anteriormente, podendo o indivíduo estar acamado (MARTINEZ, CAMELIER, CAMELIER, 2014). Os mesmos autores afirmam que para que o indivíduo saiba qual o estágio da sarcopenia se encontra é necessário realizar algum tipo de exame médico para obter confirmação. Dentre os tipos de exames laboratoriais para verificar os níveis de massa muscular se encontram: 1- ressonância magnética, 2- tomografia computadorizada, 3- antropometria, 4- bioimpedância elétrica e 5- absorciometria radiológica de dupla energia. Já, para verificar a força musculoesquelética e o desempenho físico são utilizados outros procedimentos. No caso da força musculoesquelética o método aplicado é a força de prensão manual obtida pela dinamometria (valores de referência para a idade e sexo na identificação de fraqueza muscular: para o sexo masculino < a 30 kg e para o sexo feminino < a 20kg). O desempenho físico é avaliado em função do teste de velocidade de seis metros, a partir da caminhada e/ou marcha – este teste caracteriza-se por ser um ótimo preditor de quedas.

Sabe-se que o desenvolvimento da sarcopenia é multifatorial (redução de massa muscular magra, declínio de força e diminuição significativa do desempenho físico /geral) e além destes fatores é possível estimar outros, que se mostram constantes nos diagnósticos dos pacientes com sarcopenia: nivelação e diminuição na produção de alguns hormônios, defasagem de síntese proteica, unidade motora remodelada e inatividade física (PÍCOLI, FIGUEIREDO, PATRIZZI, 2011).

Ainda, Oliveira, Nascimento e Almeida (2020),

destacaram que além das modificações citadas anteriormente, outra estrutura morfológica que sofre com alterações devido o avanço da sarcopenia são os neurônios motores, isso acontece em decorrência da fadiga e atrofia das fibras musculares, fazendo com que haja redução da velocidade de condução neural das mesmas. Em função disso, a capacidade sensória motora dos idosos sarcopênicos tendem a diminuir, levando o declínio das capacidades físicas (equilíbrio, flexibilidade, coordenação motora, agilidade e velocidade) e rigidez articular. Os mesmos autores discorreram que em relação à prática de exercícios físicos para idosos com sarcopenia, a literatura mostra que tanto os exercícios de caráter aeróbio quanto anaeróbio apresentaram vantagens para a melhora do tratamento da sarcopenia, cada qual com suas especificidades. Contudo, o exercício resistido tem maior relevância, pois apresenta ganho de força e hipertrofia muscular enquanto o exercício aeróbico – por exemplo, a natação e a caminhada, mostrou melhora da resistência muscular e cardiorrespiratória.

Outra metodologia de treino abordada pelos estudiosos foram os exercícios combinados, conhecidos também como treinamento concorrente, que é alvo de discussão deste trabalho. A princípio, a metodologia do treinamento concorrente caracteriza-se pela associação de exercícios de força e exercícios cíclicos em uma mesma sessão de treino ou em dias alternados, enfatizando tanto o desenvolvimento musculoesquelético quanto a melhora das capacidades aeróbias e/ou oxidativas (CAMPOS, 2012).

Os principais efeitos fisiológicos gerados pelo treinamento concorrente no geral são: melhora do consumo de O² e na capacidade oxidativa, aumento significativo das atividades enzimáticas e do número de mitocôndrias e capilares intracelulares, aumento da produção e armazenamento de glicogênio muscular, melhoria da força neuromuscular periférica, maior número de sinapses nervosas (devido ao duplo trabalho – aeróbio x resistido que requer maior condutividade e estímulo nervoso), ampliação das proteínas e dos mecanismos de contratilidade do músculo esquelético, sinalização de hipertrofia (em menor escala) e hiperplasia dos sarcômeros, fortalecimento osteomuscular – tendões, ligamentos e cápsulas articulares (mecanismos proprioceptivos), otimização para o trabalho de potência muscular, aumento do retorno venoso e por fim, diminuição da tensão arterial no sistema cardiovascular (DEL PONTE, 2013).

Nascimento, Kanitz e Kruehl (2015), verificaram que o treinamento concorrente além de minimizar as perdas morfológicas e fisiológicas causadas pelo envelhecimento e avanço da idade, auxilia na reversão do quadro de sarcopenia, atrelado com outros tratamentos (nutricional e farmacológico). Para os autores, este tipo de metodologia mais dinâmica e menos repetitiva atrai os alunos do público alvo idoso com mais facilidade e há bem menos taxa de desistência dos programas de condicionamento físico.

De acordo com Salatti (2016) de tantos benefícios viabilizados pelo treinamento concorrente houve apenas um efeito negativo resultante deste tipo de treino (efeito este que fora identificado apenas em programas de alto rendimento e performance) o efeito de interferência, que

como o próprio nome diz interfere negativamente no ganho de força muscular. Mas, este tipo de efeito não condiz no caso da aplicação do treinamento concorrente para idosos com sarcopenia, pois a intensidade e volume dos programas de treino são baixas.

2. MÉTODOS

Todos os processos realizados neste trabalho acataram os princípios do Comitê de Ética em Pesquisa da FHO para pesquisa de revisão bibliográfica, sob o número da inscrição CEP 047/2018 e foram desenvolvidos com base em estudos anteriores pesquisados nas plataformas Scielo, PubMed e Google Acadêmico, utilizando em conjunto as seguintes nomenclaturas: “sarcopenia”, “idosos” e “treinamento concorrente”, “efeitos fisiológicos” e “hormônios” e depois selecionando apenas os estudos pertinentes ao tema da pesquisa, totalizando 7 artigos, estes que foram cruciais para o desenvolvimento específico da temática. Os outros 6 referenciais teóricos fundamentados em temas semelhantes contribuíram para corpo do artigo de forma geral.

3. DESENVOLVIMENTO

Para Leite *et al.* (2012), denomina-se envelhecimento o processo dinâmico e natural pelo qual o ser humano passa ao longo da vida. Durante essa etapa, ocorrem inúmeras modificações fisiológicas e morfológicas no organismo que deixam o indivíduo mais suscetível a doenças. O processo de envelhecimento afeta diretamente a funcionalidade dos idosos, impossibilitando-os de desempenhar as AVDs normalmente, ocasionando assim diminuição na qualidade de vida dos mesmos.

Existem dois tipos de envelhecimento: o usual e o biológico. No caso do envelhecimento usual, o idoso tem maior vulnerabilidade a incidência de doenças crônicas degenerativas ou não, estas originadas devido a interação genética mais os hábitos não saudáveis adquiridos ao longo da vida (sedentarismo, alcoolismo, tabagismo, dieta não balanceada, etc), acarretando ineficiência metabólica e gerando uma doença crônica não – transmissível (DCNT). Já no envelhecimento biológico, o idoso apresenta modificações no organismo inevitáveis e universais, sem a presença de fatores externos como por exemplo: estilo de vida, hábitos alimentares saudáveis, etc. (LEITE *et al.*, 2012).

Uma das características mais comuns do envelhecimento (tanto o usual quanto o biológico) quando se trata dos aspectos físicos do idoso é a alteração no seu perfil corporal (LEITE *et al.*, 2012). Deste modo, há redução de massa muscular magra e tecido ósseo, além do aumento do tecido adiposo e das limitações funcionais. O tecido musculoesquelético diminui consideravelmente entre os 20 e 60 anos de idade, em torno de 30 a 40%, entretanto é após os 50 anos que isto ocorre acentuadamente (BRÁS, 2014).

3.1. Relações estrutural, fisiológica e hormonal do músculo esquelético de idosos com sarcopenia

Para Guedes (2019), com o passar dos anos o processo de envelhecimento se acentua e afeta a histologia do músculo esquelético dos idosos e com isso algumas modificações ocorrem no sistema muscular, mas para idosos sarcopênicos estas mudanças são mais

intensas e pertinentes. As mesmas se referem à perda de unidades motoras (UM) e diminuição do tamanho das fibras musculares, com maior predominância de perda e atrofia das fibras do tipo II, em função de serem mais vulneráveis à degeneração neuromuscular.

Alterações do Sistema Muscular

Como dito anteriormente, a causa principal da sarcopenia é a perda de massa muscular e com isso as fibras musculares sofrem diversas alterações histológicas e fisiológicas. De acordo com Guedes (2019), as fibras do tipo II são as mais prejudicadas, sofrem muito com a atrofia ou redução em tamanho e número. As fibras do tipo IIa e IIx – fibras brancas, são classificadas como UM potente e responsável por atividades de alta intensidade, por isso têm relação direta com a degeneração neuromuscular. No caso das fibras do tipo I – fibras vermelhas, estas são mais preservadas do que atrofiadas (por serem caracterizadas por UM lentas, a demanda de ativação para os idosos e idosos sarcopênicos é constante).

À medida em que as UM são atrofiadas ou perdidas, o sistema muscular passa por um processo de remodelação, com o intuito de recuperar fisiologicamente os danos causados pelo agravo da sarcopenia. Sendo assim, há conversão das fibras do tipo II em tipo I (rápida é convertida em lenta) que resulta em aumento das fibras do tipo I e breve aumento do percentual muscular. Este processo é conhecido por desnervação (uma fibra que muda sua composição e transforma-se em outra) e resulta em uma grande alteração da função muscular, pois há diminuição significativa da força e potência nas UM (BRÁS, 2014).

Em decorrência destas alterações outro aspecto modificado é o nível de lipídeos, que sofre um aumento relativo e não muito benéfico para a morfologia muscular. Com a diminuição das fibras musculares, os adipócitos aumentam em tamanho e expansão, enfraquecendo as UM que restaram e ainda, podem depositar as moléculas lipídicas no interior dos miócitos – isso ocorre devido à redução da capacidade oxidativa das UM (BRÁS, 2014). Segundo este autor, com o aumento dos adipócitos no tecido muscular observou-se que algumas citocinas pró-inflamatórias tiveram seus níveis superados, IL-1 (interleucina 1), IL-6 (interleucina 6), TNF – alfa (fator de necrose tumoral alfa) e proteína C reativa (PCR). Devido à isto, pode-se adquirir uma obesidade sarcopênica que contribui para o estado de inflamação crônica. Com o aumento das citocinas pró-inflamatórias, o sistema nervoso central (SNC) recebe estímulos para acelerar a degradação das proteínas musculares e consequentemente inibir a sintetização das mesmas, por isso há grandes chances de gerar apoptose celular futuramente das fibras musculares que ainda restam.

Em relação ao SNC, regiões como a medula espinhal, o córtex motor, as junções neuromusculares e os neurônios periféricos também são afetados pela sarcopenia. Na medula espinhal foi diagnosticada defasagem de neurônios motores alfa, estes que tem relação direta com a funcionalidade das unidades motoras rápidas – fibras do tipo II. Há perda de função no córtex motor, devido à desmielinização das bainhas de mielina dos neurônios e nervos periféricos. Além de que, no caso das junções neuromusculares foi observado que existe aumento do

número ramificações dos axônios – devido ao processo de desnervação das fibras musculares (GUEDES, 2019).

Alterações Hormonais

Quando se trata das reações anabólicas e catabólicas do músculo esquelético e os distúrbios gerados pela sarcopenia, Leite *et al.* (2012) comprovou que existe relação direta dos mediadores hormonais com os processos degenerativos da patologia. De acordo com as reações anabólicas, ocorre defasagem do hormônio testosterona que dificulta a síntese proteica, diminui a produção de ATP e diminui a quantidade de células satélites, além de estimular a produção de várias citocinas pró-inflamatórias e desestimular a produção das citocinas anti-inflamatórias.

Vale ressaltar que, a testosterona está diretamente relacionada com a produção de cadeias de actina e de miosina, que geram força muscular. Com sua drástica redução no decorrer do processo de envelhecimento e principalmente em idosos com sarcopenia, há uma vasta diminuição da massa muscular e do nível de força e potência muscular. Ademais, com os níveis defasados de testosterona, o organismo passa a transformar as células satélites em células de tecido adiposo (BRÁS, 2014).

Também há redução significativa dos hormônios GH (hormônio do crescimento), IGF-1 (fator de crescimento semelhante a insulina), cortisol e insulina (LEITE *et al.*, 2012). No caso do GH, com a diminuição de seus níveis circulantes no corpo, a síntese de hormônios IGF-1 sofre alterações, sua cascata de sinalização é modificada e por conta destas reações há defasagem de síntese proteica e perda de função no mecanismo de desnervação das fibras musculares (BRÁS, 2014).

Brás (2014), menciona que com o avanço da sarcopenia há uma grande diminuição na sensibilidade do eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal, isso ocorre devido à sintetização anormal e acelerada dos níveis de cortisol circulantes, causando danos irreversíveis como a exposição de tecidos orgânicos a glucocorticóides. No caso da insulina, é possível identificar redução da síntese de proteínas secundárias à insulino-resistência que faz com que a proteólise seja completamente inibida pela sua própria molécula.

Ainda, Leite *et al.* (2012), observou que com o avanço da idade e principalmente para os idosos sarcopênicos, outro mediador biológico que sofre com modificações é a vitamina D. Em consequência desta diminuição os idosos ficam mais suscetíveis a quedas, fraturas ósseas e enfraquecimento muscular. O anabolismo muscular também sofre redução de suas reações fisiológicas e bioquímicas devido à ausência de vitamina D no organismo e com isso, há mais chances das miofibrilas serem degradadas, a síntese proteica é afetada e as UM diminuem ainda mais.

3.2. Os efeitos do treinamento concorrente para idosos com sarcopenia

Salatti (2016), concluiu que o treinamento concorrente para idosos com sarcopenia apresenta grande influência no ganho de potência muscular, mesmo quando aplicado com baixo volume e intensidade – isso porque além dos benefícios do trabalho combinado entre exercício resistido e aeróbico não houve efeito de interferência sob os resultados. Ademais, destacou-se que o treinamento

concorrente beneficiou os idosos sarcopênicos no aspecto da manutenção da capacidade funcional, mantendo o equilíbrio dinâmico, a autonomia e independência do mesmo para realizar as AVDs

É notável que idosos sarcopênicos fisicamente ativos apresentam melhor qualidade de vida e maior desempenho físico do que os que têm a doença e são sedentários. Para Bernardes, Reis e Lopes (2010), idosos com sarcopenia e inativos têm maior degeneração dos neurônios motores, resultando problemas na desnervação das fibras musculares e mais tardiamente atrofia e dores constantes nos músculos, perda de contratilidade e velocidade de contração reduzida drasticamente. Além destas implicações, os autores afirmaram que os níveis produzidos do hormônio GH sofrem maior déficit para os idosos sarcopênicos sedentários, isso porque a síntese deste hormônio depende de estímulos positivos como: aumento da síntese proteica, hipertrofia e hiperplasia muscular, regeneração do tecido ósseo – gerados pela prática regular de exercícios físicos – mas no caso da inatividade física não há tais benefícios.

Neste sentido, fica evidente que a prática regular de exercícios físicos para os idosos sarcopênicos é essencial, pois é a partir daí que haverá prevenção das consequências citadas anteriormente, em função dos efeitos positivos e benéficos advindos da mesma. No caso do treinamento concorrente, além de propiciar o condicionamento cardiorrespiratório e o aumento significativo da oxigenação nos tecidos houve melhora também das capacidades de força, potência e hipertrofia parcial dos sarcômeros (DEL PONTE, 2013). Para este autor, é mais interessante para o idoso sarcopênico treinar as capacidades aeróbia e anaeróbia em conjunto, pois o duplo trabalho fará com que haja maior otimização do sistema nervoso central (SNC) – aumento de sinapses, neurotransmissores e substâncias advindas, ampliação dos mecanismos de síntese proteica e contratilidade das fibras musculares, maior ativação dos neurônios motores, melhoria da sintetização de hormônios como testosterona e GH (que têm seus níveis defasados com o avanço da idade e principalmente para indivíduos com sarcopenia), entre outras vantagens fisiológicas que são importantes para os idosos – já que os mesmos tendem a diminuir a sua qualidade de vida ao longo dos anos.

Salatti (2016), ressalta ainda que os blocos de exercícios aeróbico e resistido – dentro da metodologia do treinamento concorrente podem ser praticados em uma mesma sessão de treino ou então em dias alternados, lembrando sempre de qual estágio a patologia se encontra e quais condições físicas o idoso apresenta – de acordo com as características fisiológicas e hormonais agudas ou crônicas decorrentes da mesma.

Dentre os trabalhos selecionados para elaborar este estudo de cunho bibliográfico, dois artigos em especial despertam maior atenção, os trabalhos de Pícoli, Figueiredo e Patrizzi (2011) e de Sallatti (2016), uma vez que abordaram especificamente sobre os efeitos da inatividade física e as desordens fisiológicas causadas pelo envelhecimento e pela sarcopenia e a intervenção da metodologia do treinamento concorrente para idosos com sarcopenia, comparando-os com outras metodologias (treino de força – ou musculação ou treinamento resistido e treino aeróbico – cíclico), respectivamente.

O estudo de Pícoli, Figueiredo e Patrizzi (2011), mostrou que com o avanço da idade há diminuição significativa de massa magra e de força muscular. Mas, é a partir da sexta década de vida que estes efeitos se tornam mais evidentes. Os autores confirmaram em seu estudo que indivíduos acima de 60 anos e sedentários têm maiores chances de degeneração dos neurônios motores, fazendo com que as fibras musculares sofram diminuição de seu tamanho e espessura, além de, por conseguinte apresentar atrofia e dor muscular frequente e mais a perda de contratilidade e lentidão do trabalho muscular quando se fala na ação das proteínas contráteis e elásticas – actina, titina e miosina. Além destas modificações, a cascata de sinalização das moléculas de ATP e oxigênio também tem sua ação diminuída, provocando distúrbios fisiológicos no músculo esquelético. Para idosos sarcopênicos estas mudanças são ainda mais intensas, pois a patologia afeta diretamente a histologia dos sarcômeros musculares. Para que estas modificações sejam menos danosas, é de suma importância a prática regular de exercícios físicos incluindo o treinamento concorrente que, como discutido anteriormente, promove diversos benefícios que retardam alguns sinais e sintomas da sarcopenia, além do avanço da mesma no seu último estágio – idoso acamado e totalmente atrofiado.

O estudo de Salatti (2016), mostrou sobre a influência do treinamento concorrente para os idosos que participaram da pesquisa mais a aplicação de protocolos de treinamento de força e treinamento aeróbico e quais os resultados obtidos. Entretanto, em relação à variável estudada – sarcopenia, o treinamento concorrente apresentou mais benefícios por ter como principal característica o duplo trabalho, isso porque é mais interessante e gera maiores resultados para os idosos treinarem as capacidades aeróbia e anaeróbia em conjunto. Este tipo de treino auxilia diretamente na melhora da capacidade funcional do SNC – promovendo aceleração de alguns processos fisiológicos que perdem funcionalidade com o avanço da idade, como por exemplo o trabalho sináptico e a ação dos neurotransmissores, a sintetização hormonal, a síntese proteica e a capacidade dos sarcômeros se regenerarem, a melhora na capacidade de armazenamento de moléculas de oxigênio nas mitocôndrias e de moléculas de ATP no músculo esquelético, além de outras vantagens que favorecem o sistema musculoesquelético, como: diminuição da frequência cardíaca de repouso, melhora do retorno venoso, otimização do condicionamento cardiorrespiratório e das capacidades de força, potência e hipertrofia parcial dos sarcômeros.

4. CONCLUSÃO

Mediante o desenvolvimento desta revisão bibliográfica, constatou-se que a prática de exercícios físicos para idosos com sarcopenia tem mostrado grande significância para a melhora da saúde geral dos mesmos, além do avanço positivo nos aspectos fisiológicos e hormonais. Em função disto, todos os estudos aqui citados que utilizaram como princípio de desenvolvimento de estudo a metodologia do treinamento concorrente para idosos sarcopênicos, mostraram a eficácia do princípio do duplo trabalho (aeróbio e anaeróbio) e das consequências benéficas que este tipo de treinamento

físico proporciona para os praticantes, particularmente quando se trata da evolução das AVDs dos indivíduos.

Sabe-se que, ainda que os recursos terapêuticos/farmacológicos sejam necessários para intensificar o tratamento da sarcopenia, o exercício físico tornou-se uma terapia auxiliar significativa e na maioria das vezes é a escolha principal do paciente para combater a doença, através de práticas ativas de exercícios diversificados, além do mais, não apresenta efeitos colaterais indesejados, mas sim inúmeras vantagens que contribuem para o regresso da patologia.

Então, conclui-se que o treinamento concorrente atua de forma favorável e efetiva no combate da sarcopenia e suas causas, possibilitando ao paciente idoso um acervo de benefícios morfológicos, fisiológicos e hormonais que, por conseguinte permitirão aumento da qualidade de vida e autoestima social. Vale ressaltar que o profissional de Educação Física tem de manter-se atento a todas as manifestações clínicas da patologia, com o intuito de contribuir para o tratamento da sarcopenia, através de programas de treinos com intervenções convenientes e de fácil aplicabilidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a instituição Fundação Hermínio Ometto - FHO, pelo incentivo a esta pesquisa.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não existe qualquer conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, Daniela Filócomo; REIS, Mariana de Almeida Santos; LOPES, Natália Bermejo. O Tratamento da Sarcopenia Através do Exercício de Força na Prevenção de Quedas em Idosos: Revisão de Literatura. *Revista Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, vol. XII, n° 2, p. 197-213, 2010.
- BRÁS, Rafael Duarte. Sarcopenia e Envelhecimento. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2014.
- CAMPOS, Anderson Leandro Peres. Efeitos do Treinamento Concorrente em Parâmetros Bioquímicos, Cardiovasculares, Composição Corporal e Fatores Neuromusculares em Idosos. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Pelotas, 2012.
- CRUZ-JENTOFT, Alfonso J.; BAEYENS, Jean Pierre; BAUER, Jürgen M. *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing* 2010; 39: 412–23
- DEL PONTE, Lourenço dos Santos. Efeitos dos Treinamentos Concorrentes e de Força nas Variáveis de Equilíbrio e Força de Idosos. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Pelotas, 2013.
- GUEDES, Elisângela Rodrigues dos Anjos. Importância do Exercício Físico em Idosos com Sarcopenia. Monografia apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 2019.
- LEITE, Everson de Araújo *et al.* Envelhecimento, Estresse Oxidativo e Sarcopenia: uma Abordagem Sistêmica.

- Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, vol. 15, nº 2, p. 365-380, 2012.
- LUCENA, Esterfania Silva. Sarcopenia em Idosos: Atividade Física na Prevenção e Tratamento. Universidade Estácio de Sá, 2015.
- MARTINEZ, Bruno Prata; CAMELIER, Fernanda Warken R.; CAMELIER, Aquiles Assunção. Sarcopenia em Idosos: Um Estudo de Revisão. Revista de Pesquisa em Fisioterapia, vol. 4, nº 3, p. 62-70, 2014.
- NASCIMENTO, Roger; KANITZ, Ana; KRUEL, Luiz. Efeitos de Diferentes Estratégias de Treinamento Combinado na Força Muscular e na Potência Aeróbia de Idosos: uma Revisão Sistemática. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 20, n. 4, p. 329-329, 2015.
- OLIVEIRA, Lucas de Souza; NASCIMENTO, Ozanildo Vilaça do; ALMEIDA, Sylvia Correia de. O Impacto da Sarcopenia na Funcionalidade do Idoso. BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia, v. 18, n. 12, p. 1-13, 2020.
- PÍCOLI, Tatiane da Silva; FIGUEIREDO, Larissa Lomeu de; PATRIZZI, Lislei Jorge. Sarcopenia e Envelhecimento. Revista Brasileira de Fisioterapia e Movimento, vol. 24, n.3, p. 455-462, 2011.
- SALATTI, Carine Mendes. Adaptações Neuromusculares ao Treinamento Concorrente em Idosos. Trabalho de Conclusão da Graduação de Bacharel em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.