



Original

Treinamento com pesos em intensidade imposta e autosseleccionada sobre a composição corporal de idosos: um ensaio clínico randomizado

V. H. de Oliveira^{a*}, G. L. G. Câmara^a, K.P.M. Azevedo^a, E.C.A. Neto^a, I. K. dos Santos^a, H. J. Medeiros^a, M.I. Knackfuss^a

^a Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade (PPGSS), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró/RN, Brasil.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO: Recebido a 27 de junho de 2017, Aceite a 2 de maio de 2018, online a 18 de dezembro de 2018



RESUMO

Objetivos: O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de um programa de treinamento com pesos com intensidade imposta e autosseleccionada sobre a composição corporal de idosos.

Método: Este ensaio clínico randomizado contou com 43 idosos sedentários de ambos os sexos. Todos foram aleatorizados em 3 grupos, sendo o Grupo Intensidade Imposta (GII), Grupo Intensidade Autosseleccionada (GIA) e Grupo Controle (GC). O programa de treinamento durou 16 semanas, sendo duas sessões por semana. O GII realizou o treinamento com intensidade de 60% de uma repetição máxima e o GIA autosseleccionou sua intensidade baseado no descritor +3 (Bom) da Escala Afetiva, enquanto o GC realizou apenas as avaliações. Foram avaliados o Índice de Massa Corporal (IMC), o Percentual de Gordura (%Gord) e a Circunferência Muscular do Braço (CMB) nos momentos Pré, Pós 8 semanas e Pós 16 semanas. A ANOVA de medidas repetidas foi realizada para comparação intragrupos e a ANOVA one-way para comparação intergrupos ao longo das avaliações. O índice de significância foi de $p < 0.05$.

Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis estudadas tanto intragrupos como intergrupos nos diferentes momentos de avaliação.

Conclusão: Verificou-se que independente da forma de prescrição da intensidade, 16 semanas de treinamento com pesos não foram suficientes para gerar efeitos benéficos estatisticamente significativos na composição corporal dos idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento. Prescrição de exercício. Treinamento de força. Afeto. Aderência.

Entrenamiento con pesos en intensidad impuesta y autoseleccionada sobre la composición corporal de ancianos: un ensayo clínico aleatorizado

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un programa de entrenamiento con pesos con intensidad impuesta y autoseleccionada a la composición corporal de los ancianos.

Método: Este ensayo clínico aleatorizado incluyó 43 ancianos sedentarios de ambos sexos. Los ancianos fueron divididos aleatoriamente en 3 grupos, siendo lo Grupo Intensidad Impuesta (GII), Grupo Intensidad Autoseleccionada (GIA) y Grupo Control (GC). El programa de entrenamiento duró 16 semanas, siendo dos sesiones por semana. O GII realizou el entrenamiento con intensidad del 60% de una repetición máxima y el GIA autoseleccionou su intensidad basadas en el descriptor +3 (Bueno) de la Escala Afectiva, mientras el GC realizó sólo las evaluaciones. Fueron evaluados el Índice de Masa Corporal (IMC), el Porcentaje de Grasa (%Grasa) e la Circunferencia Muscular del Brazo (CMB) en los momentos previos, después de 8 semanas y después de 16 semanas. La ANOVA de medidas repetidas fue realizada para comparación intragrupos y la ANOVA one-way para comparación intergrupos durante las evaluaciones. El nivel de significación fue de $p < 0.05$.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas tanto intragrupos como intergrupos en los diferentes momentos de evaluación.

Conclusiones: Se verificó que independientemente de la forma de prescripción de la intensidad, 16 semanas de entrenamiento con pesos no fueron suficientes para generar efectos benéficos estadísticamente significativos en la composición corporal de los ancianos.

Palabras clave: Envejecimiento. Prescripción del ejercicio. Entrenamiento de la fuerza. Afecto. Adherencia.

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: victorhugoef@hotmail.com (V. H. de Oliveira).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2018.05.001>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Weight training program with imposed and self-selected intensity on body composition in elderly: a randomized clinical trial

ABSTRACT

Objective. The aim of this study was to evaluate the effect of a weight training program with imposed and self-selected intensity on the body composition of elderly.

Method. This randomized clinical trial included 43 sedentary elderly of both sexes. The elderly were randomized into 3 groups, the Imposed Intensity Group (IIG), the Self-selected Intensity Group (SIG) and the Control Group (CG). The training program lasted 16 weeks with two sessions per week. The IIG performed the training with an intensity of 60% of one repetition maximum and the SIG self-selected the intensity based on the descriptor +3 (good) from the Feeling Scale, while the CG performed only the evaluations. It was assessed body mass index (BMI), Fat Percentage (%Fat) and Arm Muscle Circumference (AMC) in moments Pre, Post 8 weeks and Post 16 weeks. The repeated-measures ANOVA was performed for intragroup comparisons and the one-way ANOVA for intergroup comparisons throughout the evaluations. The significance level was $p < 0.05$.

Results. No significant differences were found in any of the studied variables, either intragroups or intergroups, at the different evaluation moments.

Conclusion. It was found that regardless of the form of intensity prescription, 16 weeks of weight training was not sufficient to generate statistically significant beneficial effects on the body composition of the elderly.

Keywords: Aging. Exercise prescription. Strength training. Affect. Adherence.

Introdução

O processo de envelhecimento populacional tem sido observado em inúmeros países nas últimas décadas, onde um crescente aumento da população idosa tem se destacado em comparação às demais faixas etárias¹. Tal processo é responsável por diversas alterações morfológicas, como o aumento do acúmulo de gordura corporal e a diminuição da massa muscular, podendo resultar na diminuição de força e de equilíbrio^{2,3}.

O treinamento com pesos em poucos meses é capaz de assegurar a melhora ou ao menos a manutenção dos componentes da composição corporal², no entanto, uma considerável parcela da população ainda continua a ser fisicamente inativa. Além disso, os elevados índices de desistência precoce dificultam o êxito nos resultados⁴.

Nas últimas décadas, tem sido demonstrada a existência de uma relação positiva entre a imposição da intensidade de exercício físico, sobretudo as intensidades mais elevadas, e altas taxas de abandono precoce⁵. Neste sentido, a prescrição da intensidade autoselecionada do exercício tem sido extensivamente estudada⁶, e os resultados apontam que sua utilização gera uma maior ativação de sistemas de recompensa cerebrais e, conseqüentemente, pode induzir a maiores taxas de aderência⁷.

Uma razão é que a intensidade autoselecionada do exercício provoca maior sensação de autonomia, considerada a chave para a motivação intrínseca segundo a Teoria da Autodeterminação⁶. Parfitt et al.⁸ verificaram que a perda de autonomia percebida durante intensidades impostas promovem respostas afetivas mais negativas em comparação ao exercício em intensidade autoselecionada.

Na busca por estratégias que impactem positivamente na aderência, alguns estudos passaram a investigar se a prescrição da intensidade autoselecionada atinge um esforço suficiente para gerar modificações benéficas à saúde^{9,10}. No entanto, poucos estudos foram realizados com o treinamento com pesos¹⁰⁻¹². Ainda assim, apenas dois estudos verificaram o efeito crônico dessa estratégia^{11,12}. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de um programa de treinamento com pesos com intensidade imposta e autoselecionada sobre a composição corporal de idosos.

Método

Amostra

O presente ensaio clínico randomizado contou com uma amostra não probabilística e intencional composta por 52 idosos de ambos os sexos. Como critérios de inclusão foi estabelecido que os idosos deveriam ser previamente sedentários (reportando não realizar qualquer tipo de atividade física nos últimos seis meses) e não apresentar contraindicação à prática regular de exercício,

baseado em exames médicos realizados anteriormente ao início das avaliações. Foi estabelecido também que aqueles que apresentassem alguma limitação osteomioarticular, ou mesmo aqueles que faltassem três sessões seguidas ou mais de 30% das sessões seriam excluídos do estudo.

Após o período de recrutamento, realizado através de anúncios nas proximidades do campus central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, os idosos condicionaram a sua participação de modo voluntário, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, os idosos foram randomizados em três grupos através de aleatorização simples, por meio do sistema de geração de amostras aleatórias simples do programa Excel[®]. Os três grupos foram: Grupo Intensidade Imposta (GII), Grupo Intensidade Autoselecionada (GIA) e Grupo Controle (GC).

O protocolo de pesquisa foi fundamentado em conformidade com as diretrizes propostas na Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, sobre as pesquisas envolvendo seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte sob o parecer nº 486.551.

Delineamento experimental

A Escala Afetiva proposta por Hardy e Rejeski¹³, descritora de respostas negativas (desprazer/desconforto) e positivas (prazer/conforto), foi utilizada como parâmetro de autoseleção da intensidade durante a intervenção do GIA. Como a escala ainda não apresenta uma tradução validada para o idioma português, uma tradução livre foi realizada para facilitar o entendimento dos idosos. Os termos da escala original e as devidas traduções para o presente estudo foram: +5 (Very Good / Muito Bom), +3 (Good / Bom), +1 (Fairly Good / Levemente Bom), 0 (Neutral / Neutro), -1 (Fairly Bad / Levemente Ruim), -3 (Bad / Ruim) e -5 (Very Bad / Muito Ruim).

Para avaliação da composição corporal, foram realizadas medidas antropométricas de peso, estatura, circunferência do braço (CB) e prega cutânea tricipital (PCT), e calculados o índice de massa corporal (IMC), o percentual de gordura (%Gord) e a circunferência muscular do braço (CMB). A CB foi aferida no lado dominante em duplicata, e a PCT em triplicata, e calculada a média destes valores.

O IMC foi obtido através da divisão da massa corporal pelo quadrado da estatura (kg/m^2). O %Gord foi estimado através da equação de Siri¹⁴. Para isso, foi utilizada a medida da PCT e inserida na seguinte equação:

$$\% \text{ Gord} = [(4.95 / D) - 4.5] \times 100, \text{ com } D = C - M \times \log_{10} \text{ PCT}$$

Para os coeficientes "C" e "M", foram adotados os seguintes valores: C (homens: 1.1143; mulheres: 1.1278) e M (homens: 0.618; mulheres: 0.0775). A equação de Siri é reconhecida pela

Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) como técnica padrão para avaliar o percentual de gordura corporal¹⁴.

Para calcular a CMB, foram utilizadas as medidas da CB e da PCT, sendo inseridas na equação abaixo proposta por Gurney e Jelliffe¹⁵.

$$CMB = CB - \pi \times (PCT / 10)$$

Quanto ao delineamento do estudo, inicialmente os idosos dos grupos experimentais (GIA e GII) realizaram duas semanas de familiarização (4 sessões) com os exercícios, tendo o GIA também realizado familiarização com a Escala Afetiva. Em seguida os idosos realizaram testes de uma repetição máxima (1RM) em todos os exercícios do programa de treinamento.

Posteriormente, na semana seguinte foi iniciado o programa de treinamento, composto pelos exercícios a seguir e na seguinte ordem: Supino Reto, Leg Press, Puxador Frontal, Cadeira Extensora, Elevação Lateral, Cadeira Flexora, Rosca Direta e Extensão de Tríceps, compreendendo um período de 16 semanas. Todos os aparelhos utilizados foram da marca Maxfit (modelo MF, Curitiba, PR, Brasil).

As sessões de treino foram baseadas de acordo com as recomendações do American College of Sports Medicine¹⁶ para indivíduos previamente sedentários. Assim, foram realizados 8 exercícios, realizando-se 3 séries de 10 a 15 repetições, com intervalo de 1 minuto entre as séries e 2 minutos entre os exercícios, dois dias por semana. O GII iniciou o programa de treinamento com intensidade de 60% da carga máxima obtida no teste de 1RM. No entanto, com a progressão do treinamento, sempre que o idoso realizasse as 15 repetições de um exercício de forma relativamente fácil, a carga era ajustada para que a fadiga total ou parcial fosse atingida dentro da faixa de repetições estabelecida.

Já os idosos do GIA foram orientados a selecionar uma carga com a qual fosse possível realizar três séries de 10 a 15 repetições. Para isso, utilizou-se a seguinte instrução: "Quanto peso você selecionaria neste exercício para realizar 3 séries de 10 a 15 repetições e senti-lo como "bom" (+3) nesta escala?". Durante essa instrução, a escala era apresentada aos idosos. De qualquer forma, os idosos do GIA puderam alterar a carga sempre que percebessem que a mesma não estava sendo compreendida como "Boa".

Durante a execução dos exercícios, os idosos foram orientados a não realizar apneia e também a manter a velocidade do movimento numa cadência constante de dois segundos tanto na fase concêntrica como na fase excêntrica do movimento. Os idosos do GC não realizaram nenhuma intervenção.

As avaliações ocorreram em três momentos, sendo a primeira na semana anterior ao início da intervenção (Pré), a segunda foi realizada após a conclusão da oitava semana (Pós 8 semanas) e a última avaliação aconteceu na semana seguinte ao término das intervenções (Pós 16 semanas).

Análise estatística

A normalidade dos dados foi testada e confirmada através do teste de Shapiro-Wilk. Adicionalmente, a homocedasticidade dos dados foi verificada pelo teste de Levene. Os dados foram apresentados através de medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão).

Nas comparações intragrupos das variáveis do estudo entre as testagens (pré-intervenção, pós 8ª semana e pós 16ª semana), foi realizada uma ANOVA de um fator de medidas repetidas. Para as comparações intergrupos nos diferentes momentos foi realizada uma ANOVA one-way. Adicionalmente, um cálculo do delta de variação (%Δ) foi realizado através da seguinte equação padrão: $\Delta \% (\% \Delta) = [(valores \text{ pós-teste} - valores \text{ pré-teste}) / valores \text{ pré-teste}] \times 100$.

Todas as comparações foram realizadas através software estatístico SPSS (20.0 ink Chicago, IL, EUA). Para todas as análises, foi adotado um nível de significância de $p < 0.05$.

Resultados

9 idosos não completaram as avaliações, sendo 3 de cada grupo, totalizando 14 idosos no GII, 14 no GIA e 15 no GC. 4 idosos desistiram por motivo de desconforto após a primeira avaliação dos testes de 1RM, 3 desistiram por falta de tempo, 1 por motivo de queda e 1 por mudança de cidade. Sendo assim, a tabela 1 apresenta as características físicas dos participantes ao início do estudo, onde se pode observar que para todas as variáveis os grupos foram homogêneos ($p > 0.05$).

Tabela 1. Características físicas dos participantes ao início do estudo.

Variáveis	Grupos			p-valor
	GII (n=14)	GIA (n=14)	GC (n=15)	
Idade (anos)	63.6 ± 2.8	64.1 ± 3.3	64.9 ± 2.2	0.456
Peso (kg)	74.8 ± 11.9	68.1 ± 12.2	66.8 ± 9.1	0.130
Estatura (cm)	162.2 ± 8.6	156.6 ± 8.7	155.3 ± 9.1	0.097
IMC (kg/m ²)	28.5 ± 4.7	27.8 ± 4.7	27.7 ± 3.4	0.868
CB (cm)	32.4 ± 1.4	32.3 ± 2.3	32.7 ± 2.1	0.888
PCT (mm)	24.1 ± 2.5	24.3 ± 2.0	24.9 ± 2.3	0.657
%Gord	34.9 ± 1.7	35.0 ± 1.4	35.4 ± 1.5	0.743
CMB (cm)	24.8 ± 1.7	24.7 ± 2.7	24.8 ± 2.4	0.882

IMC = Índice de Massa Corporal; CB = Circunferência do Braço; PCT = Prega Cutânea Triptital; %Gord = Percentual de Gordura; CMB = Circunferência Muscular do Braço; GII = Grupo Intensidade Imposta; GIA = Grupo Intensidade Autosseleccionada; GC = Grupo Controle.

Quanto ao IMC, não foram observadas diferenças significativas nas análises intragrupos tanto nos grupos experimentais GII ($p=0.995$) e GIA ($p=0.997$), como no GC ($p=0.994$). Nas análises do %Gord também não foram encontradas diferenças significativas (GII $p=0.451$; GIA $p=0.255$; GC $p=0.547$). Semelhantemente, a CMB também não apresentou diferença significativa (GII $p=0.413$; GIA $p=0.679$; GC $p=0.890$). Embora nenhum resultado tenha sido significativo, o GC apresentou respostas negativas em algumas variáveis, como aumento no %Gord e redução da CMB ao final da intervenção, o que pode ser verificado também através do cálculo do delta de variação (Tabela 2). Adicionalmente, a ANOVA one-way não apresentou nenhuma diferença significativa nas análises intergrupos nos diferentes momentos.

Tabela 2. Comportamento do Índice de Massa Corporal, Percentual de Gordura e da Circunferência Muscular do Braço ao longo das avaliações nos diferentes grupos.

Variáveis	Grupos	Pré	Pós 8	Pós 16	%Δ
IMC (kg/m ²)	GII	28.5 ± 4.7	27.3 ± 4.3	26.6 ± 3.5	-6.7
	GIA	27.8 ± 4.7	27.2 ± 4.5	27.0 ± 4.3	-2.9
	GC	27.7 ± 3.4	27.9 ± 3.6	27.8 ± 3.6	0.1
%Gord	GII	34.8 ± 1.7	34.7 ± 1.6	34.1 ± 1.3	-2.0
	GIA	35.0 ± 1.4	34.6 ± 1.4	34.1 ± 1.4	-2.6
	GC	35.4 ± 1.5	35.9 ± 1.1	35.7 ± 1.2	0.8
CMB (cm)	GII	24.8 ± 1.7	25.0 ± 1.7	25.7 ± 1.8	3.6
	GIA	24.7 ± 2.7	25.2 ± 2.4	25.5 ± 2.0	3.2
	GC	24.9 ± 2.4	24.5 ± 2.2	24.5 ± 2.2	-1.6

IMC = Índice de Massa Corporal; %Gord = Percentual de Gordura; CMB = Circunferência Muscular do Braço; GII = Grupo Intensidade Imposta; GIA = Grupo Intensidade Autosseleccionada; GC = Grupo Controle; %Δ = Delta de variação.

Discussão

O presente estudo buscou verificar o efeito um programa de treinamento com pesos com intensidade imposta e autosseleccionada em diferentes variáveis da composição corporal de idosos. Após 16 semanas de treinamento, não foram observadas diferenças significativas no IMC, no %Gord e na CMB. Para nosso conhecimento, apenas dois estudos buscaram verificar o efeito crônico de um programa de treinamento com pesos em intensidade autosseleccionada^{11,12}, mas apenas um avaliou seus efeitos sobre a composição corporal de idosos¹¹.

Elsangedy (2012)¹¹ verificou que após 12 semanas de treinamento com pesos em intensidade autosseleccionada, mulheres idosas previamente sedentárias também não apresentaram alterações significativas no IMC e no %Gord. A intensidade média autosseleccionada durante o programa foi de 42% 1RM, já no presente estudo este valor foi de 57.6% 1RM.

A literatura dispõe de trabalhos que verificaram resultados similares aos encontrados no presente estudo¹⁷⁻¹⁹, considerando estudos com metodologias semelhantes, porém sem apresentar

um grupo treinando com intensidade autosselecionada. Romero-Arenas et al.¹⁹ verificaram que idosos não reduziram significativamente o %Gord após 12 semanas de treinamento com pesos. Já Bocalini et al.¹⁷ verificaram um aumento do %Gord em idosas com sobrepeso após 12 semanas de treinamento. No estudo de Lambert et al.¹⁸ verificou-se que 16 semanas de treinamento não foram suficientes para reduzir o IMC e o peso corporal de idosos. A justificativa para esses achados tem sido baseada na ideia que o treinamento com pesos isolado não apresenta eficácia em reduzir marcadores de gordura corporal em idosos.

No entanto, alguns estudos verificaram resultados diferentes²⁰⁻²². Possivelmente, a eficácia nesses estudos foi atingida devido a maior intensidade utilizada²², ao maior tempo de treinamento²⁰, ou ainda ao controle da ingestão calórica²¹. Quanto a intensidade, cabe ressaltar que para indivíduos sedentários, incluindo idosos, tem sido recomendada a utilização inicial de cargas moderadas (50-60% de 1RM) ou até de cargas leves (40-50% de 1RM) para que ocorram as devidas adaptações neurais e o aprendizado adequado das técnicas de movimento¹⁶.

Quanto à CMB, considerada uma medida confiável para estimar as alterações na massa muscular magra, também não foram observadas alterações significativas após o programa de treinamento. Na meta-análise realizada por Rhea et al.², os autores concluíram que para maior alteração da massa magra, maiores intensidades devem ser priorizadas (60-80% 1RM). No presente estudo, as intensidades médias foram sempre de 60% de 1RM para o GII, já o GIA apresentou uma média de 57.6% de 1RM ao longo do programa.

Uma possível justificativa para esse achado pode estar baseada nos elevados índices de tecido adiposo da amostra, que apresentou IMC e %Gord elevados mesmo após o programa de treinamento. Tal fato pode prejudicar os ganhos de massa magra através da secreção de alguns marcadores inflamatórios, como a Interleucina 6 e o Fator de Necrose Tumoral- α ²³.

No presente estudo, verificou-se que independente da forma de prescrição da intensidade, 16 semanas de treinamento com pesos não foram suficientes para gerar efeitos benéficos estatisticamente significativos na composição corporal dos idosos. Possivelmente um maior tempo de intervenção poderia promover resultados satisfatórios e, levando em consideração as teorias da autodeterminação e hedônica, aqueles que treinaram com intensidade autosselecionada apresentam maiores chances de se manter fisicamente ativos. Sugere-se assim que futuros estudos possam acompanhar por maior período de tempo esses modelos de intervenções, além de controlar aspectos como ingestão calórica e testar maiores intensidades de treinamento.

Autoria. Todos os autores contribuíram intelectualmente no desenvolvimento do trabalho, assumiram a responsabilidade do conteúdo e, da mesma forma, concordam com a versão final do artigo. **Conflito de interesses.** Os autores declaram não haver conflito de interesses. **Origem e revisão.** Não foi encomendada, a revisão foi externa e por pares. **Responsabilidades Éticas. Proteção de pessoas e animais:** Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os padrões éticos da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinque. **Confidencialidade:** Os autores declaram que seguiram os protocolos estabelecidos por seus respectivos centros para acessar os dados das histórias clínicas, a fim de realizar este tipo de publicação e realizar uma investigação / divulgação para a comunidade. **Privacidade:** Os autores declaram que nenhum dado que identifique o paciente aparece neste artigo.

Referências

- World Health Organization. World health statistics 2014. In: World Health Statistics. 2014:175.
- Rhea MR, Alvar BA, Burkett LN, Ball SD. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(3):456-64.
- Silva PCR, de Oliveira VH, Neto ECA, Azevedo KPM, Rebouças GM, Knackfuss MI. Impacto do agachamento em superfície estável e instável sobre o equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Rev Andal Med Deporte.* 2017;10(4):176-80.
- Sperandei S, Vieira MC, Reis AC. Adherence to physical activity in an unsupervised setting: Explanatory variables for high attrition rates among fitness center members. *J Sci Med Sport.* 2016;19(11):916-20.
- Perri MG, Anton SD, Durning PE, Ketterson TU, Sydeman SJ, Berlant NE, et al. Adherence to exercise prescriptions: effects of prescribing moderate versus higher levels of intensity and frequency. *Health Psychol.* 2002;21(5):452-58.
- Ekkekakis P. Let Them Roam Free? *Sports Med.* 2009;39(10):857-88.
- Reed J, Ones DS. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. *Psychol Sport Exerc.* 2006;7(5):477-514.
- Parfitt G, Rose EA, Burgess WM. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *Br J Health Psychol.* 2006;11(1):39-53.
- Elsangedy HM, Krause MP, Krinski K, Alves RC, Chao CHN, da Silva SG. Is the self-selected resistance exercise intensity by older women consistent with the American College of Sports Medicine guidelines to improve muscular fitness? *J Strength Cond Res.* 2013;27(7):1877-84.
- de Oliveira VH, Rebouças GM, Felipe TR, de Albuquerque Filho NJB, Pinto EF, de Medeiros HJ, et al. Self-Selected Intensity by Controlled Hypertensive Older Women During a Weight Training Session. *J Sports Phys Educ.* 2016;3(1):09-13.
- Elsangedy H. Efeito de um programa de treinamento com pesos em intensidade autosselecionada sobre as respostas psicofisiológicas, aptidão funcional e composição corporal de idosas sedentárias. Departamento de Educação Física. UFPR. Curitiba, 2012. Tese de Doutorado.
- Faries MD, Lutz R. Self-selected intensity and adherence in a campus recreation center with novice, female weight lifters: a preliminary investigation. *RSJ.* 2016;40(1):56-68.
- Hardy CJ, Rejeski WJ. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. *J Sport Exerc Psychol.* 1989;11(3):304-17.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition.* 1993;9:480-91.
- Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr.* 1973;26(9):912-5.
- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-30.
- Bocalini DS, Lima LS, de Andrade S, Madureira A, Rica RL, dos Santos RN, et al. Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. *Clin Interv Aging.* 2012;7(1):551-6.
- Lambert CP, Wright NR, Finck BN, Villareal DT. Exercise but not diet-induced weight loss decreases skeletal muscle inflammatory gene expression in frail obese elderly persons. *J Appl Physiol.* 2008;105(2):473-8.
- Romero-Arenas S, Blazevich AJ, Martínez-Pascual M, Pérez-Gómez J, Luque AJ, López-Román FJ, et al. Effects of high-resistance circuit training in an elderly population. *Exp Gerontol.* 2013;48(3):334-40.
- Botero J, Shiguetomo G, Prestes J, Marin C, Do Prado W, Pontes C, et al. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly postmenopausal women. *J Sports Med Phys Fitness.* 2013;53(3):289-94.
- Daly RM, O'Connell SL, Mundell NL, Grimes CA, Dunstan DW, Nowson CA. Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(4):899-910.
- Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *JAMA.* 1990;263(22):3029-34.
- Wang X, You T, Yang R, Lyles MF, Demons J, Gong D-W, et al. Muscle strength is associated with adipose tissue gene expression of inflammatory adipokines in postmenopausal women. *Age Ageing.* 2010;39(5):656-9.