

Força de membros inferiores e superiores e resistência cardiorrespiratória de idosos ativos de três grupos etários: resultados de um programa físico multicomponente

Lower and upper limb strength and cardiorespiratory endurance of active older adults in three age groups: results from a multicomponent physical program

Valeria Feijo Martins^{1✉}, Wellington Benini¹ e Andrea Kruger Gonçalves¹



RBCEH

Revista Brasileira de Ciências
do Envelhecimento Humano

O envelhecimento é um processo universal aos indivíduos, caracterizado por diferentes mudanças, incluindo a perda de funcionalidade. A atividade física monitorada e sistematizada pode contribuir para a manutenção dessa funcionalidade e têm enfatizado o trabalho de força e resistência. O objetivo foi relacionar a força de membros inferiores e superiores e resistência cardiorrespiratória de idosos ativos de três grupos etários no início e no final de um programa físico multicomponente. Foi realizada uma intervenção, com amostra de 136 idosos divididos por grupos etários (60 a 69 anos, 70 a 79 anos e ≥ 80 anos). Os instrumentos utilizados foram 'sentar e levantar por 30 segundos', 'flexão de cotovelo por 30 segundos' e 'marcha estacionária por 2 minutos'. Para análise dos resultados utilizou-se equações de estimativas generalizadas com Post-hoc de Bonferroni e correlação de Pearson. Os resultados indicam uma diferença entre os grupos de idade, onde os mais jovens e a força de membro inferior parecem ser mais sensíveis ao treinamento. Foi possível verificar a influência do processo de envelhecimento nas variáveis estudadas que foram mais responsivas nas menores idades. Contudo, conforme a idade aumenta, parece existir uma tendência de manutenção das variáveis com a participação no programa físico multicomponente.

Envelhecimento. Universidade. Exercício Físico. Aptidão física. Assistência à saúde.

Aging is a universal process characterized by various changes and functional decline. Systematic monitoring of physical activity can help preserve functionality in older adults. Physical training programs typically focus on cardiorespiratory fitness and strength. This study aimed to correlate the strength of lower and upper limbs and cardiorespiratory fitness among active older adults in three age groups before and after a multicomponent physical program. An intervention study was conducted involving 136 older adults categorized into age groups (60-69 years, 70-79 years, and ≥ 80 years). Measures of "sitting and standing," "elbow flexion," and "stationary gait" were employed. Generalized estimation equations with Bonferroni post-hoc and Pearson correlation analyses were applied. The results revealed age group differences, suggesting that younger individuals and lower limb strength exhibited greater responsiveness to training. The study demonstrated the impact of aging on the variables under investigation, with a higher response observed in younger age groups. However, participation in the multi-component physical program appeared to contribute to maintaining these variables as age increased.

Aging. University. Physical exercise. Physical aptitude. Health assistance.

Introdução

O envelhecimento é um processo natural, dinâmico e irreversível caracterizado por mudanças graduais e inevitáveis relacionadas à idade, as quais predisõem à vulnerabilidade aumentada frente às agressões do meio interno e externo, bem como fragilidade (CIOSAK et al., 2011; FAN et al., 2016). Dentre as principais características destaca-se a diminuição da capacidade de manter a funcionalidade que está associada com dependência (JIN et al., 2017; SANTOS COELHO et al., 2014). Ao longo dos anos de vida ocorrem declínios na força muscular e na resistência cardiorrespiratória que, por sua vez, se acentuam a partir dos 60 anos. A perda dessas capacidades pode ser influenciada por diversos fatores, sendo eles: alterações musculoesqueléticas, doenças crônicas, alteração no sistema nervoso, má alimentação e diminuição do número de células musculares e em seu tamanho (DHHS; 2018).

A sarcopenia é caracterizada pela diminuição gradativa da massa muscular esquelética, sendo um dos fenótipos da síndrome da fragilidade (FRIED et al., 2001). Esse processo apresenta uma diminuição do número de fibras musculares, principalmente as do tipo II, que possuem maior capacidade de produzir tensão e velocidade (LEE et al., 2018; PAPIOL et al., 2016). Quando o treinamento de força é realizado de forma contínua, há um acréscimo na potência muscular. Os idosos que realizam programas de treinamentos de força adquirem ganhos notáveis de força muscular, principalmente nos membros inferiores (DODDS et al., 2013; LEE et al., 2018). O treinamento contínuo com acompanhamento qualificado permite a manutenção dos níveis de força mesmo durante a velhice. As perdas musculares que a idade acarreta podem ser revertidas com treinamentos de força (BAECHLE; WESTCOTT, 2013).

Com o avanço da idade, a resistência cardiorrespiratória é afetada negativamente em até 10% por década em adultos (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2015) podendo chegar a 50% após setenta anos (RIKLI; JONES, 2013). Isso pode estar associado a atenuação do débito cardíaco máximo, provocado pela redução do volume sistólico e da frequência cardíaca máxima (ASTEASU et al., 2017). O treinamento de resistência cardiorrespiratória pode ser um método eficaz para neutralizar o declínio cardiorrespiratório observado durante o envelhecimento (CADORE et al., 2014). O treinamento aeróbico pode melhorar a capacidade oxidativa das fibras musculares (PEREIRA; SOUZA JUNIOR; 2010), produzindo adaptações centrais e periféricas melhorando a função cardiovascular e potencializando os músculos esqueléticos. Os adultos que regularmente realizam esportes de endurance ou exercícios aeróbicos conseguem manter uma resistência cardiorrespiratória superior por muitos anos (BOUAZIZ et al., 2017).

As atividades físicas monitoradas e sistematizadas vêm demonstrando que podem contribuir para a manutenção da autonomia e, conseqüentemente, da capacidade funcional dos idosos, minimizando os efeitos do envelhecimento (DA SILVA et al., 2012). Contudo, a expectativa de vida vem crescendo, aumentando o número de idosos com idade mais avançadas. Estudos que buscam compreender o comportamento da capacidade funcional, força muscular e resistência cardiorrespiratória, entre este grupo populacional é muito relevante, observando como o passar dos anos interfere neste processo em idosos que realizam atividade física sistematizada. Sendo assim, o estudo tem como objetivo

comparar e relacionar a força muscular e a resistência cardiorrespiratória de idosos ativos de três grupos etários no início e no final de um programa físico multicomponente.

Materiais e métodos

Caracteriza-se como estudo de intervenção com desenho quase experimental. A amostra foi selecionada a partir da população de um programa de extensão universitária desenvolvido em uma universidade pública da região sul do Brasil. Esse programa tem por objetivo oferecer atividades físicas a idosos da comunidade buscando incentivar a autonomia e independência. Os idosos foram convidados por conveniência e de forma não probabilística, sendo que a captação foi realizada por meio de divulgação dentro do programa. Aqueles que aceitaram participar, foram avaliados quanto aos critérios do estudo. Os critérios de inclusão da amostra foram: a) estar devidamente matriculado no programa, b) ter, no início do programa, 60 anos ou mais. Os critérios de exclusão foram: a) ter uma frequência menor que 70% de participação no programa, b) não realizar alguma das avaliações propostas, c) presença de qualquer tipo de restrição musculoesquelética ou problemas neurológicos que possam comprometer a realização dos exercícios. Assim, a amostra foi composta por 135 idosos (88% mulheres e 12% homens), divididos por grupos etários: GR1: 60-69 anos (n=57, 65,09±2,74 anos), GR2: 70-79 anos (n=54, 73,80±2,58 anos) e GR3: ≥80 anos (n=24, 84,00±3,84 anos).

A intervenção foi organizada a partir dos objetivos do programa de extensão (figura 1), os quais incluíam força muscular e resistência cardiorrespiratória em diferentes modalidades de exercícios (hidroginástica, jogging aquático, musculação, ginástica) ao longo do ano (março a dezembro) totalizando 42 semanas. Os idosos participaram das modalidades que foram oferecidas duas vezes por semana em dias diferentes, as modalidades tinham uma duração de 45 minutos de aula (divididos em partes inicial, principal e final) com intensidade de acordo com o objetivo da modalidade.

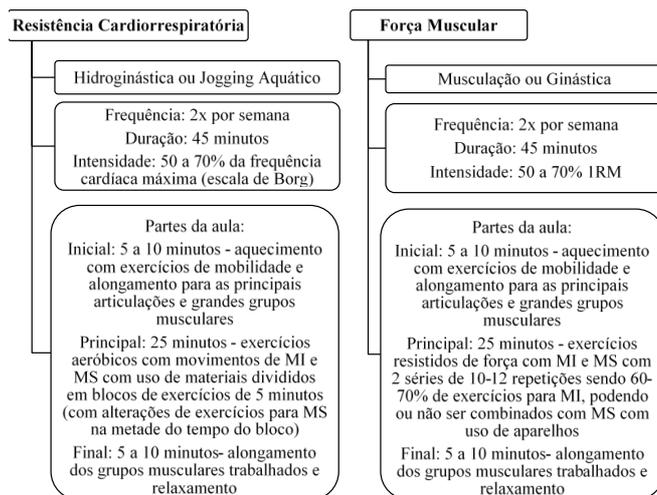


Figura 1 | Descrição das modalidades do programa de atividade física multicomponente. Fonte: autoria própria.

O plano de coleta de dados foi composto por uma avaliação inicial (março) e uma avaliação final (dezembro). A equipe de trabalho foi composta por acadêmicos do curso de Educação

Física e uma professora universitária do curso de Educação Física (todos integrantes do programa de extensão). Os testes foram aplicados em dupla de avaliadores, possibilitando uma maior confiabilidade na aplicação dos protocolos. A equipe realizou as avaliações e execução da intervenção. O instrumento do estudo foi a bateria de testes Senior Fitness Test proposto por Rikli e Jones (1999). Para avaliar a força de membro inferior (FMI) foi utilizado o teste 'sentar e levantar em uma cadeira' durante 30 segundos; para força de membro superior (FMS) o teste 'flexão de cotovelos' por 30 segundos e para avaliar a resistência cardiorrespiratória (RC) utilizou-se a 'marcha estacionária' por 2 minutos.

A análise dos dados foi dividida em três etapas: a) análise do programa ao longo do tempo, b) correlação das variáveis estudadas e c) variabilidade dos resultados divididos por grupos. Assim, a intervenção foi analisada por meio das equações de estimativas generalizadas (GEE) com análise da probabilidade de distribuição ajustada para Gamma, sendo descritos a média e intervalos de confiança. Para a análise do GEE, o fator tempo foi adotado para a avaliação inicial e final

da intervenção e fator grupo por idade (GR1: 60 a 69 anos, GR2: 70 a 79 anos e GR3: ≥ 80 anos). Post-hoc de Bonferroni foi realizado para identificar as diferenças significativas. Para verificar a associação das variáveis, foi aplicado a correlação de Pearson, com uma interpretação de: fraca $< 0,39$, moderada $0,40-0,69$, forte $0,70-0,89$ ou muito forte $> 0,90$ (CALLEGARI-JACQUES, 2003). Para verificar a variabilidade dos resultados dos grupos foi calculado do Delta percentual. O nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$ para todos os testes no software SPSS 21.0.

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética da universidade (CAAE: 32472813.7.0000.5347) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados

A Tabela 1 apresenta as variáveis de estudo (FMI, FMS, RC) a partir dos três grupos da amostra (60-69 anos; 70-79 anos; ≥ 80 anos).

Tabela 1 | Resultados da força de membros inferiores, força de membros superiores, resistência cardiorrespiratória de três grupos etários.

Variável	Grupo	Pré \bar{X} (IC95%)	Pós \bar{X} (IC95%)	Grupo	Tempo	G*T
FMI	60 a 69 anos	19,3 (19,7; 20,6) ^{S+}	22,0 (20,4; 23,6) ^{S+}	< 0,001	< 0,001	0,107
	70 a 79 anos	16,6 (15,5; 17,7) ^{S+}	18,0 (16,5; 19,4) ^{S+}			
	≥ 80 anos	14,2 (12,7; 15,8) ^{S+}	15,5 (13,9; 17,0) ^{S+}			
FMS	60 a 69 anos	22,8 (21,4; 24,3) ^{S+bc}	25,0 (23,7; 26,4) ^{S+bc}	< 0,001	< 0,001	0,290
	70 a 79 anos	20,5 (19,4; 21,6) ^{S+a}	21,9 (20,7; 23,1) ^{S+a}			
	≥ 80 anos	19,0 (17,1; 21,0) ^{ta}	19,8 (18,0; 21,6) ^{ta}			
RC	60 a 69 anos	94,5 (90,0; 98,9) ^{S+bc}	100,9 (96,0; 105,7) ^{S+bc}	< 0,001	< 0,001	0,768
	70 a 79 anos	80,0 (74,8; 85,3) ^{S+a}	85,4 (79,4; 91,5) ^{S+a}			
	≥ 80 anos	73,0 (65,2; 80,8) ^{ta}	76,6 (68,0; 85,2) ^{ta}			

Legenda: \bar{X} = média dos resultados, IC95% = intervalo de confiança de Wald 95%, FMI: Força de Membro Inferior, FMS: Força de Membro Superior, RC: Resistência Cardiorrespiratória. \$ diferença pré e pós no grupo; + diferença entre os grupos a= 60-69 anos; b= 70-79 anos; c= ≥ 80 anos. Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar a Tabela 1, percebemos que não ocorreu interação entre grupo e tempo (GxT) em nenhuma das variáveis, indicando que o tempo de intervenção ou a idade dos participantes não produziu efeitos nas variáveis de força muscular e resistência cardiorrespiratória. Ao analisar o tempo de intervenção, (avaliação inicial e final) os resultados apresentaram diferenças estatisticamente significantes em todas as variáveis estudadas, exceto para o GR3 (≥ 80 anos) nas variáveis FMS e RA. A análise dos grupos apresentou diferença entre todos e em todas as variáveis, ou seja, na FMI todos os grupos indicaram resultados diferentes entre si, sendo que quanto menor a idade, melhor foi o resultado (GR1>GR2>GR3). Na FMS e RC o GR1 (60 a 69 anos) foi significativamente diferente dos demais (GR2 e GR3) e o GR3

(≥ 80 anos) foi significativamente diferente do GR2 (70 a 79 anos). Os gráficos de dispersão apresentam o comportamento de cada uma das variáveis do estudo conforme a idade dos participantes (Figura 2). Foi possível verificar a influência do processo de envelhecimento nas variáveis de força muscular e resistência cardiorrespiratória. As variáveis foram mais responsivas nas menores idades, corroborando com as análises apresentadas anteriormente. Contudo, conforme a idade aumenta, parece existir uma tendência de manutenção das variáveis com a participação no programa físico multicomponente.

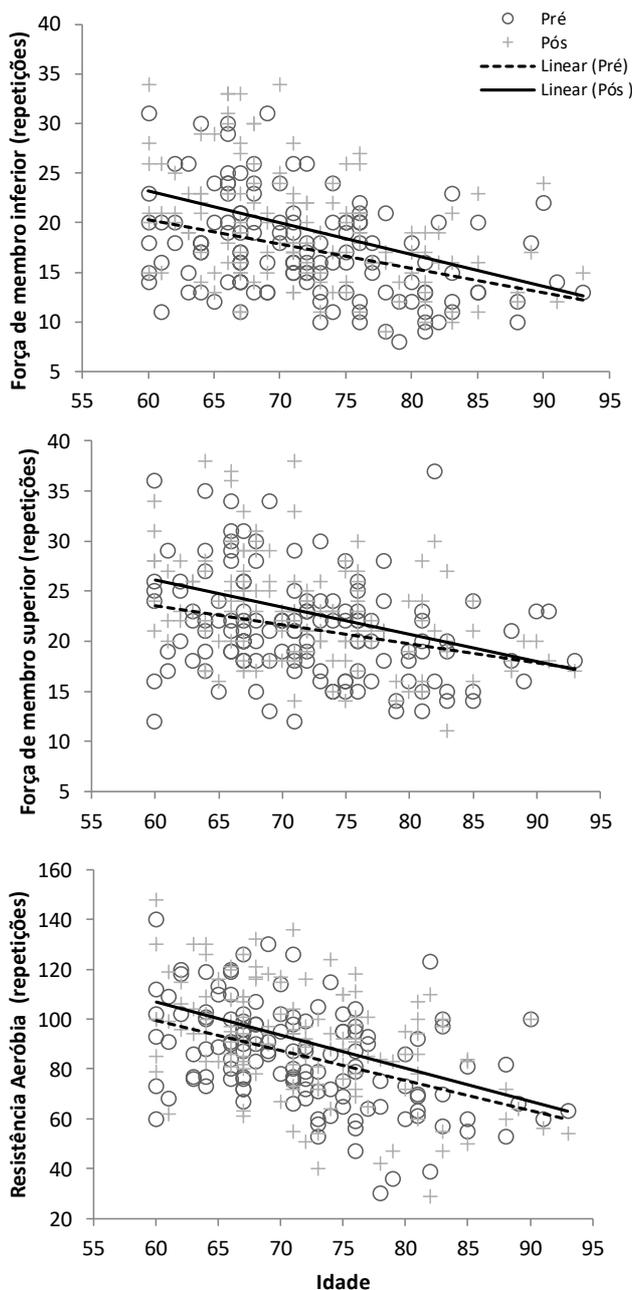


Figura 2 | Demonstrativo dos valores absolutos da força muscular de membro inferior e superior e da resistência cardiorrespiratória. Fonte: autoria própria.

As correlações (Tabela 2) indicam que todas as capacidades motoras estão relacionadas na avaliação inicial e final, em sua maioria, com nível moderado. Houve exceção da FMI e RC no GR3 (≥ 80 anos) na avaliação final que não mostrou diferença estatisticamente significativa. Pode-se perceber que o grupo mais novo obteve melhores correlações (moderadas e fortes) em comparação com outros grupos.

Tabela 2 | Correlação entre força muscular e resistência cardiorrespiratória de três grupos etários.

Variáveis	Tempo	Grupos de idade		
		60 a 69 anos	70 a 79 anos	≥ 80 anos
FMI X FMS	Pré	0,78*	0,58*	0,52*
	Pós	0,73*	0,48*	0,47*
FMI X RC	Pré	0,70*	0,48*	0,59*
	Pós	0,51*	0,60*	0,38
FMS X RC	Pré	0,71*	0,33*	0,57*
	Pós	0,60*	0,51*	0,46*

FMI: Força de Membro Inferior, FMS: Força de Membro Superior, RC: Resistência Cardiorrespiratória, r: coeficiente da correlação de Pearson, *Correlação de Pearson com $p < 0,001$. Fonte: autoria própria.

Ao analisar o comportamento das variáveis, em geral, existe um decréscimo dos resultados a partir do avanço da idade (Figura 3). A FMI foi a variável que mostrou uma maior resposta ao treinamento, de acordo com o delta, seguida da FMS e RA. Estas duas últimas variáveis indicaram comportamento distinto em relação aos grupos etários. Quanto aos grupos de idade, o GR1 foi mais responsivo ao treinamento, ou seja, quanto maior a idade menor a variação do delta (Figura 3).

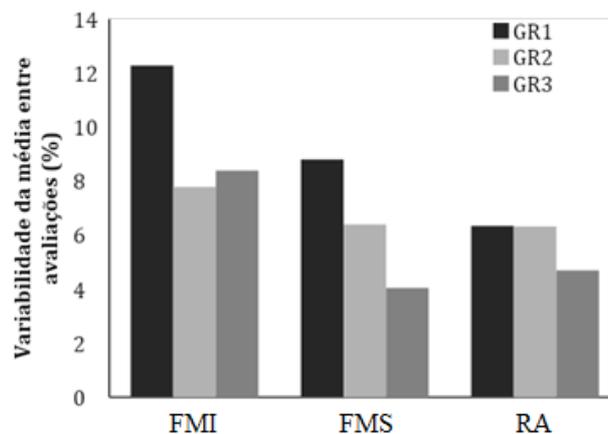


Figura 3 | Variabilidade das médias (delta) dos resultados entre pré e pós-intervenção por grupos etários. Fonte: autoria própria.

Discussão

Esse estudo foi realizado a partir de uma amostra de idosos de diferentes grupos etários. Esse tipo de desenho amostral, grupos de faixa de idade de dez anos, não tem sido abordado na literatura. Entretanto, modelos teóricos, os quais buscam compreender o envelhecimento humano, adotam essa divisão temporal como característica (FREITAS; LIGIA, 2017). Os resultados indicam uma diferença entre os grupos de idade, onde os mais jovens e a força de membro inferior (independente do grupo) parecem ser mais sensíveis ao treinamento. Além disso, foi observado que a força de membro superior e a resistência cardiorrespiratória, para os grupos mais jovens mostrou uma melhor resposta ao treinamento.

Estudos salientam que a diminuição da aptidão física e a diferença entre os indivíduos são inevitáveis com o passar dos anos, influenciada pelas patologias e estilo de vida. A prescrição de exercícios adequada às necessidades e

habilidades proporciona, benefícios às pessoas que ainda não estão incapacitadas, mas que possuem risco de dependência (CADORE et al., 2014; KNAPIK et al., 2019; LOHNESEILER; TORSTVEI; ANDERSSSEN, 2013). Cada vez mais os estudos mostram uma estruturação baseada na funcionalidade, aproximando-se das atividades de vida diária (KNAPIK et al., 2019).

Corroborando com os resultados deste estudo, Virtuso e colaboradores (2015) investigaram fatores relacionados à longevidade, verificando que os idosos mais jovens apresentaram resultados melhores em todas as variáveis da aptidão física (força, flexibilidade, equilíbrio e resistência cardiorrespiratória), mas somente para a força de membro inferior houve diferença significativa. Assim, idosos longevos podem apresentar uma redução de até 40% nos índices de força (PICOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011). Outro estudo que corrobora com nossos achados, buscou comparar idosos de 60 a 70 anos com idosos de 71 a 80 anos, revelando que a idade é um fator associado com a perda de capacidade funcional, estando mais acentuada nas idades mais avançadas (CRUZ PINHEIRO; BROCH; GASPARIN, 2018).

O treinamento de força é capaz de proporcionar melhorias tanto na força muscular, como em parâmetros relacionados à resistência cardiorrespiratória (CADORE et al., 2014; FRANK et al., 2016). O treinamento aeróbico, também, proporciona ganhos relacionados a saúde dos músculos esqueléticos e cardiovasculares em idosos (HARBER et al., 2012). O aumento da VO₂max está relacionado com uma redução do risco de mortalidade, encorajando a participação dos idosos em programas de treinamento de resistência cardiorrespiratória (LEE et al., 2011). A resistência cardiorrespiratória e a força são as variáveis que sofrem o pior decréscimo com o envelhecimento, esses resultados podem contribuir com a criação de estratégias eficazes para amenizar as perdas (TOMÁS et al., 2018).

Como visto, neste estudo, ocorreu correlação entre a força muscular e a resistência cardiorrespiratória. Nossos resultados corroboram com a literatura, sugerindo que uma prescrição de um treinamento combinado com foco nessas variáveis, pode proporcionar resultados mais eficazes para as funções motoras (BOSSERS et al., 2015; LEE et al., 2011). Os grupos etários, neste estudo, refletem o comportamento progressivo do processo de envelhecimento, onde os resultados apresentam um decréscimo com o avançar da idade. Porém, percebe-se que com o treinamento existe a mudança positiva nas variáveis estudadas. Destaca-se que estas capacidades motoras avaliadas podem ser consideradas preditores de incapacidade funcional em idosos (FAN et al., 2016).

Os programas de atividade física regular voltados ao público idoso devem apresentar características específicas para acompanhar os mecanismos relacionados ao envelhecimento. A partir dos resultados desse estudo, observa-se a necessidade de programas de atividade física específicos para idosos de diferentes faixas etárias, pois apresentaram uma resposta diferente para o treinamento. As limitações do estudo são referentes a amostra, que faz parte de um programa de atividade física regular, ou seja, os idosos participantes já demonstravam interesse em manter-se ativo.

Conclusão

Os treinamentos de força muscular e de resistência cardiorrespiratória têm impacto significativo na vida dos idosos, proporcionando uma vida mais saudável para a realização de atividades sistematizadas. O grupo de 60 a 69 anos de idade obteve maiores resultados para força muscular e resistência cardiorrespiratória, seguido do grupo etário de 70 a 79 anos e, por último, ≥ 80 anos. Apesar do grupo mais idoso não indicar diferença na força muscular e resistência cardiorrespiratória ao longo do tempo, não ocorreu redução dessas variáveis, sendo este um resultado efetivo nessa idade mais avançada quando as perdas são mais evidentes na aptidão física. Quanto a correlação da força muscular com a resistência cardiorrespiratória, obteve-se uma correlação positiva para a maioria das variáveis estudadas.

O envelhecimento provoca declínio na força muscular e na resistência cardiorrespiratória, mas o exercício físico realizado regularmente, pode contribuir para que não ocorra essa perda, como o proposto pelo programa.

Referências

- ASTEASU, M. L. S. et al. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Research Reviews*, v. 37, p. 117-134, 2017.
- BAECHLE, T. R.; WESTCOTT, W. L. *Treinamento de Força para a terceira idade-2*. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- BOSSERS, W. JR et al. A 9-week aerobic and strength training program improves cognitive and motor function in patients with dementia: a randomized, controlled trial. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, v. 23, n. 11, p. 1106-1116, 2015.
- BOUAZIZ, W. et al. Health benefits of aerobic training programs in adults aged 70 and over: a systematic review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 69, p. 110-127, 2017.
- CADORE, E. L. et al. Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging and Disease*, v. 5, n. 3, p. 183, 2014.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. *Bioestatística: princípios e aplicações*. Porto Alegre: Artmed, 2003. 255p.
- CIOSAK, S. Itsuko et al. Senescence and senility: the new paradigm in primary health care. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 45, n. SPE2, p. 1763-1768, 2011.
- CRUZ PINHEIRO, M.; BROCH, D.; GASPARIN, V. A. Capacidade funcional entre idosos ativos: um estudo comparativo. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 12, n. 74, p. 766-775, 2018.
- DA SILVA, M. F. et al. Relação entre os níveis de atividade física e qualidade de vida de idosos sedentários e fisicamente ativos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 15, n. 4, p. 635-642, 2012.

- DHHS. PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE. *Physical activity guidelines advisory committee scientific report*. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, v. 2018, p. F2-33, 2018.
- DODDS, R. et al. Physical activity levels across adult life and grip strength in early old age: updating findings from a British birth cohort. *Age and Ageing*, v. 42, n. 6, p. 794-798, 2013.
- FAN, Y. et al. The influence of gait speed on the stability of walking among the elderly. *Gait & Posture*, v. 47, p. 31-36, 2016.
- FRANK, P. et al. Strength training improves muscle aerobic capacity and glucose tolerance in elderly. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 26, n. 7, p. 764-773, 2016.
- FREITAS, E. V.; LIGIA, P. *Tratado de geriatria e gerontologia*. 4º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 56, n. 3, p. M146-M157, 2001.
- HARBER, M. P. et al. Aerobic exercise training induces skeletal muscle hypertrophy and age-dependent adaptations in myofiber function in young and older men. *Journal of Applied Physiology*, v. 113, n. 9, p. 1495-1504, 2012.
- JIN, Y. et al. Cardiovascular health is associated with physical function among older community dwelling men and women. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, v. 72, n. 12, p. 1710-1716, 2017.
- KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. *Physiology of sport and exercise*. 6º ed. United States: Human kinetics, 2015.
- KNAPIK, A. et al. The relationship between physical fitness and health self-assessment in elderly. *Medicine*, v. 98, n. 25, p. e15984, 2019.
- LEE, D.-C. et al. Long-term effects of changes in cardiorespiratory fitness and body mass index on all-cause and cardiovascular disease mortality in men: The Aerobics Center Longitudinal Study. *Circulation*, v. 124, n. 23, p. 2483-2490, 2011.
- LEE, S.-Y. et al. Physical activity and sarcopenia in the geriatric population: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 19, n. 5, p. 378-383, 2018.
- LOHNE-SEILER, H.; TORSTVEIT, M. K.; ANDERSSON, S. A. Traditional versus functional strength training: effects on muscle strength and power in the elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 21, n. 1, p. 51-70, 2013.
- PAPIOL, M. et al. Poor muscle strength and low physical activity are the most prevalent frailty components in community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 24, n. 3, p. 363-368, 2016.
- PICOLI, T. S.; FIGUEIREDO, L. L.; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia and aging. *Fisioterapia em Movimento*, v. 24, n. 3, p. 455-462, 2011.
- PEREIRA, B.; SOUZA JUNIOR, T. P. *Metabolismo celular e exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais*. 3º ed. São Paulo: Phorte Editora, 2010.
- RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. *Journal of Aging & Physical Activity*, v. 7, n. 2, 1999.
- RIKLI, R. E.; JONES, C. J. *Senior fitness test manual*. United States: Human Kinetics, 2013, 2º edição.
- SANTOS COELHO, B. et al. Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 17, n. 3, p. 497-504, 2014.
- TOMÁS, M. T. et al. Functional capacity and levels of physical activity in aging: a 3-year follow-up. *Frontiers in Medicine*, v. 4, p. 244, 2018.
- VIRTUSO, J. F. et al. Fatores associados à longevidade em idosos praticantes de exercícios físicos: um estudo descritivo. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, v. 20, n. 1, 2015.

Reimpressões e permissões

Informações sobre reimpressões e permissões estão disponíveis no site da RBCEH.

Informações da revisão por pares

A RBCEH agradece ao(s) revisor(es) anônimo(s) por sua contribuição na revisão por pares deste trabalho. Relatórios de revisores por pares estão disponíveis no site da RBCEH.

Resumo do relatório

Mais informações sobre o desenho da pesquisa estão disponíveis no site da RBCEH, vinculado a este artigo.

Conflitos de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Correspondência

A correspondência e os pedidos de materiais devem ser endereçados a V.F.M. I valeria.feijo@ufrgs.br.

Vínculo institucional

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul.