

Efeito crônico da hidroginástica na relação entre controle postural e amplitude articular de movimento em idosas

Chronic effect of hydro gymnastics on the relationship between postural control and articular amplitude of movement in elderly people

Elciana de Paiva Lima Vieira^{1✉}, Edmundo Drummond Alves Júnior¹, Jonas Lirio Gurgel¹



O comprometimento do controle postural e a perda da flexibilidade característicos do processo de envelhecimento podem contribuir para episódios de quedas. Embora a hidroginástica desencadeie melhorias no controle postural e na amplitude de movimento articular, pouco tem sido investigado sobre seu efeito crônico na relação entre estas variáveis em idosos. O objetivo do estudo foi investigar o efeito crônico da prática da hidroginástica na relação entre controle postural e amplitude articular de movimento em idosas. As voluntárias são praticantes de hidroginástica do programa Prev Quedas há um ano ($64,00 \pm 10,00$ anos). A avaliação do controle postural se deu pelos testes de alcance funcional, lateral e apoio unipodal e, a amplitude articular máxima de movimento avaliada através da goniometria. Foram realizados os testes de correlação de Pearson para dados paramétricos e de Spearman quando não paramétricos. Não foram encontradas correlações fortes entre o controle postural e amplitude articular de movimento. Os dados apontaram que a prática da hidroginástica de longo prazo melhora a capacidade de Alcance Funcional ($28,96 \pm 6,42$ cm) e o tempo de permanência em Apoio Unipodal ($30,00 \pm 13,04$ s) quando comparado a outros estudos envolvendo praticantes de atividade física e idosos não ativos que sofreram ou não quedas. Os resultados goniométricos encontrados na literatura apresentam divergência além de serem escassos dificultando a comparação com os do presente estudo. Portanto, o efeito crônico da hidroginástica não influencia a relação entre controle postural e amplitude articular de movimento embora pareça promover melhora no equilíbrio corporal em idosas.

Equilíbrio postural. Amplitude de movimento articular. Idoso.

The impairment of postural control and the loss of flexibility characteristic of the aging process can contribute to episodes of falls. Although hydro gymnastics trigger improvements in postural control and in the range of articular movement, little has been investigated about its chronic effect on the relationship between these variables in the elderly. The aim of the study was to investigate the chronic effect of hydro gymnastics on the relationship between postural control and joint range of motion in elderly women. The volunteers have been practicing hydro gymnastics in the Prev Quedas program for a year (64.00 ± 10.00 year). The evaluation of postural control was performed by tests of functional, lateral reach, and unipedal stance, and the maximum articular range of motion was assessed through goniometry. Pearson's correlation tests were performed for parametric and Spearman's data when nonparametric. No strong correlations were found between postural control and joint range of motion. The data pointed out that the practice of long-term hydro gymnastics improves the Functional Reach capacity (28.96 ± 6.42 cm) and the time spent in Unipedal Stance (30.00 ± 13.04 s) when compared to other studies involving physical activity practitioners and non-active elderly people who suffered or did not fall. The goniometric results found in the literature diverge in addition to being scarce, making it difficult to compare with the present study. Therefore, the chronic effect of hydro gymnastics does not influence the relationship between postural control and joint range of motion although it seems to promote improvement in body balance in elderly women.

Postural balance. Joint range of motion. Aged.

Introdução

O controle postural no processo de envelhecimento apresenta prejuízos contribuindo para a perda da autonomia de ação e aumento do risco de queda em idosos (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Entende-se por controle postural a capacidade de controlar a posição do corpo no espaço visando sua orientação e estabilização (MOCHIZUKI *et al.*, 2006). Alterações específicas do avançar da idade tais como, maior tempo de geração da resposta postural e de percepção de movimento articular, diminuição da acuidade, campo visual e sensação vibratória produzem maior oscilação corporal e consequentemente, déficit na capacidade de controle da postura (AMIRDIS *et al.*, 2003).

A perda da flexibilidade em indivíduos mais velhos está atribuída ao comprometimento nas estruturas articulares levando à diminuição da amplitude de movimento, podendo envolver a deterioração da cartilagem, ligamentos, tendões, fluido sinovial e músculos. Ademais, a redução da amplitude articular de movimento está associada à dificuldade de desempenho das atividades cotidianas, como por exemplo, a menor eficiência no padrão de marcha contribuindo para aumento da incidência de episódios de quedas (GREGG *et al.*, 2000; CARTER *et al.*, 2001).

Entre as estratégias recomendadas para amenizar os efeitos deletérios do envelhecimento, destaca-se a prática de exercícios físicos realizados na água conhecida como hidroginástica. Trata-se de exercícios aquáticos específicos utilizando a resistência da água como sobrecarga e o empuxo para amenizar o impacto, permitindo sua execução em elevadas intensidades com menores riscos de lesão (TEIXEIRA *et al.*, 2007). A prática desses exercícios apresenta grande adesão por parte do público idoso devido aos inúmeros benefícios desencadeados, entre os quais está a melhora do controle postural (SUOMI; KOCEJA, 2000; TEIXEIRA *et al.*, 2008; SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2017) e o aumento da amplitude articular de movimento (ZAMBON *et al.*, 2015; ASSUNÇÃO *et al.*, 2016).

Contudo, investigações a respeito da influência na prática da hidroginástica no controle postural e flexibilidade envolvem períodos não tão longos (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2017; ANTES *et al.*, 2014; SUOMI; KOCEJA, 2000; SANTOS, 2010). Poucos são os trabalhos que fazem uso de intervenção de longa duração, como por exemplo, a partir de 12 meses ou mais, a fim de investigar o efeito crônico sob essas variáveis (LIMA, SILVA; CARDOSO, 2015).

Além disso, estudos apontam correlação entre amplitude articular de movimento, principalmente da região do tornozelo, e a capacidade de controle postural em idosos. Spink *et al.* (2011) avaliaram 305 idosos de ambos os sexos e encontraram correlações significativas entre amplitude articular do tornozelo, nos movimentos de inversão e eversão, e controle postural. Bok *et al.* (2013) avaliaram indivíduos com mais de 65 anos encontrando correlação significativa entre amplitude articular máxima no movimento de eversão do tornozelo e deslocamento do centro de pressão no eixo médiolateral ($r = 0,66$). Justine *et al.* (2016) identificaram correlação forte entre a amplitude articular no movimento de dorsiflexão do tornozelo com o pé na posição supina e o controle postural em 19 idosos ($r = 0,60$). No entanto, pouco tem sido estudado sobre a influência do exercício físico, mas especificamente da hidroginástica, durante um longo período, na relação entre controle postural e amplitude articular de

movimento em idosos (ANTES *et al.*, 2014). Dentro desse contexto, surgiu a seguinte questão do estudo: Qual o efeito crônico da prática da hidroginástica na relação entre controle postural e amplitude articular de movimento em idosos? O objetivo do estudo foi investigar o efeito crônico da prática da hidroginástica na relação entre controle postural e amplitude articular de movimento em idosos.

Materiais e métodos

Trata-se de um relato de experiência composto por 30 idosas praticantes apenas da hidroginástica do programa Prev Quedas há 12 meses ($21,00 \pm 12,00$ meses), sem que estivessem participando de outro programa de exercício físico. O programa Prev Quedas consiste um projeto de extensão da Universidade Federal Fluminense (UFF) realizado no Instituto de Educação Física. Apresenta como proposta a discussão a respeito da sociedade em geral, das novas demandas de indivíduos que envelhecem e da promoção da saúde, incluindo a educação para saúde. As atividades físicas oferecidas são englobadas a partir de exercícios de alongamento, força, equilíbrio, relaxamento, propriocepção, coordenação, além da caminhada pelo campus e a hidroginástica visando contribuir para prevenção de quedas.

Foram incluídas as idosas: na faixa etária a partir dos 60 anos, que estivessem participando somente da hidroginástica e que demonstrassem distribuição das atividades cotidianas de maneira independente. Os critérios de exclusão consistiram em: idosas portadoras de doenças diagnosticadas pelo médico que comprometessem o controle postural, como a cegueira ou baixa visão, labirintite, doenças osteomioarticulares, doença de Parkinson e Alzheimer, baixa capacidade cognitiva, história prévia de acidente vascular encefálico e queda; que necessitassem de dispositivo de auxílio à marcha e/ou permanecessem na posição de pé. A distribuição das atividades cotidianas de maneira independente no último ano foi mensurada pelo Questionário Modificado de Baecke (VOORIPS *et al.*, 1991) de acordo com os critérios de elegibilidade além de garantir a homogeneidade da amostra. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a realização do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense, sob o parecer 182.997.

Avaliação antropométrica

O estado nutricional foi definido pelo IMC (massa corporal, em kg / estatura², em m). A massa corporal e a estatura foram avaliadas utilizando uma balança digital profissional Welmy® S.A modelo 200/5. As participantes subiram na balança, descalças, com a menor quantidade de roupa possível, mantendo-se em posição ortostática, com a cabeça alinhada à frente. Para mensurar a estatura as voluntárias subiram na balança e permaneceram de costas para o instrumento, com a cabeça alinhada à frente, descalças, com os calcanhares unidos, em posição quase estática. Em seguida, a avaliada foi orientada a realizar uma inspiração profunda, mantendo o ar nos pulmões, sendo o estadiômetro alinhado até o ponto mais alto da cabeça, comprimindo os cabelos para o registro da medida.

Avaliação do Controle Postural

O Teste Unipodal foi utilizado para avaliação da capacidade de manter-se em apoio unipodal, mediante 3 tentativas, olhar

fixo no alvo à 1,72 m de distância, durante 30 segundos. Desse modo, a voluntária foi classificada da seguinte forma: com alteração no equilíbrio (tempo máximo de 21 segundos ou menos) e sem alteração no equilíbrio (acima de 21 segundos) (BOHANNON, 1994).

Os testes de Alcance Funcional (DUNCAN *et al.*, 1990) e Alcance Lateral; (BRAUER *et al.*, 1999) exigiram a utilização de uma fita antropométrica da marca Sanny® fixada horizontalmente em uma parede na altura do acrômio da avaliada, em cada teste foram realizadas 3 tentativas. No teste de Alcance Funcional a medida inicial correspondeu à posição da extremidade proximal do 3º dedo (dedo médio) na fita antropométrica. Antes do início do Teste de Alcance Funcional, a voluntária foi posicionada lateralmente à parede, a 10 cm de distância dela, com os pés paralelos e descalços, em uma posição confortável. O membro superior dominante foi posicionado com ombro flexionado a 90°, cotovelo estendido e a mão cerrada. O teste consistiu estender o membro superior o mais distante possível, ao longo da fita antropométrica, sem apoiar na parede, retirar os calcanhares do solo, perder o equilíbrio ou dar um passo, mantendo esta posição durante 3 segundos. No Teste de Alcance Lateral a participante foi instruída a adotar a seguinte posição: em pé, com a região dorsal paralela à parede, pés paralelos numa distância de 10 cm entre a região medial dos calcanhares, sem tocar a parede, abdução do braço direito a 90° e cotovelo estendido. Os dedos da mão se mantiveram estendidos, sendo que a medida inicial correspondeu à posição da extremidade distal do 3º dedo (dedo médio) na fita antropométrica. A participante foi instruída a deixar o braço esquerdo ao longo do corpo e, a partir daí, deslocar-se o máximo possível para a lateral direita, sem flexionar os joelhos, rotacionar ou flexionar o tronco, mantendo essa posição por 3 segundos, registrando-se, então, o deslocamento máximo do ponto dactiloidal sobre a fita antropométrica. Isso foi realizado no lado esquerdo. Caso ocorresse desequilíbrio, os testes eram repetidos. Os resultados foram registrados em centímetros (cm).

Avaliação da Amplitude Articular Máxima de Movimento

Foi realizada a Goniometria para avaliar a amplitude articular máxima de movimento, utilizando-se um goniômetro de acrílico transparente de 25 cm de comprimento da marca FIBRA CIRÚRGICA, com valores expressos em graus. Em ordem, os pontos articulares foram marcados com fita adesiva, após a amplitude articular máxima ter sido medida a partir da posição anatômica e do movimento a ser medido para direcionar o posicionamento dos braços fixo e móvel do goniômetro. O método ativo foi utilizado, isto é, o voluntário atinge a amplitude articular máxima sem a ajuda de outra pessoa, para ter uma noção exata da condição real da amplitude de movimento, com uma escala de 0 - 180° (graus). As participantes do estudo permaneceram vestidas com roupas que não interferissem na execução dos movimentos mensurados e no acesso à palpação dos pontos anatômicos para marcação. O resultado consistiu na subtração entre as medidas (final e inicial) para calcular o arco de movimento (MARQUES, 2008). Três tentativas foram feitas para cada movimento. O goniômetro foi utilizado nas articulações do quadril, no movimento de flexão e abdução, a partir do decúbito dorsal com os joelhos estendidos e os membros inferiores apoiados no chão; na articulação do tornozelo, nos movimentos de flexão plantar e dorsiflexão, realizados sentada

na maca. Em todos os movimentos, foram medidos os lados direito e esquerdo. Toda a amostra foi avaliada na semana anterior ao início do treinamento (pré-intervenção) e três dias após o término da última sessão de treinamento (pós-intervenção). As avaliações da coleta de dados foram realizadas no Laboratório de Biodinâmica da UFF, no período da manhã e tarde.

Hidroginástica

Os exercícios de hidroginástica apresentaram frequência semanal de 2 vezes, com duração total de 55 minutos, envolvendo exercícios aeróbicos, força muscular para membros superiores e inferiores acompanhados de música ministrados pelo professor do programa. As aulas foram divididas nas seguintes fases: aquecimento, com duração de 5 minutos, realizado dentro da piscina, a fim de preparar os principais grupos musculares que seriam trabalhados; parte principal, com duração de 35 minutos, com 15 minutos de exercícios aeróbicos; parte final, com duração de 5 minutos, consistindo na execução de alongamento realizados dentro da piscina. Os principais movimentos articulares nas aulas foram: flexão, adução e abdução do quadril; extensão e flexão do joelho; extensão e flexão do cotovelo; e abdução do ombro, adução e abdução horizontal e adução horizontal. Flutuadores foram usados durante a aula. As participantes realizaram os exercícios em intensidade confortável estabelecida pela própria voluntária. O professor demonstrava a execução dos exercícios fora da piscina, sendo auxiliado por outro profissional da piscina para ensinar e auxiliar em determinados movimentos.

Tratamento estatístico

Para caracterização geral da amostra, foi realizada uma análise descritiva. Todos os dados foram submetidos ao teste de Normalidade de Shapiro-Wilk. Em seguida, os mesmos foram tratados mediante estatística descritiva: média e desvio padrão para os dados com distribuição normal e; mediana e amplitude interquartil para aqueles com distribuição não normal.

Para a realização das correlações entre os resultados goniométricos e aqueles referentes aos testes de controle postural utilizou a Correlação de Pearson para as amostras paramétricas e Spearman quando não paramétricas. Com relação aos valores de r ou ρ , foram considerados para aqueles abaixo de 0,40 como correlação baixa, entre 0,41 a 0,59 moderada; entre 0,60 e 0,79 forte e acima de 0,80 fortíssima.

Os dados foram tabulados e armazenados no *software Office Excel 2007*. O tratamento estatístico se deu mediante o uso do *software Bioestat 5.2*. O nível de significância adotado em todos os testes estatísticos foi $p \leq 0,05$.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os dados da avaliação antropométrica e distribuição das atividades diárias. A distribuição das atividades cotidianas apresentou maior valor para as atividades domésticas.

Tabela 1 | Medidas antropométricas.

Variáveis	Média	Desvio-padrão
Faixa etária (anos)	64,0	10,0
IMC (kg/m ²)	29,8	4,49
SAD	2,1	0,43†
SD	1,71	2,04†
STL	0,0	0,38†
ST	5,1	2,2

Nota: IMC = índice de massa corporal; SAD = escore de atividade doméstica; SD = escore de atividade desportiva; STL = escore de atividade no tempo de lazer; ST = escore total. Fonte: elaboração própria.

Os resultados das avaliações do controle postural e amplitude articular de movimento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 | Resultados dos testes de controle postural e goniométricos (graus).

Testes	Média	Desvio-padrão
Alcance Funcional (cm)	28,96	6,45
Alcance Lateral Direito (cm)	20,87	6,1
Alcance Lateral Esquerdo (cm)	20,25	5,63
Unipodal (s)	30	13,04†
Flexão do Quadril (D)	89,46	13,25†
Flexão do Quadril (E)	85,83	16,51†
Flexão da Coluna	9,3	5,83
Abdução do Quadril (D)	19,83	11,67†
Abdução do Quadril (E)	21,33	11,75†
Flexão Dorsal (D)	13,6	4,73
Flexão Dorsal (E)	12,99	3,88
Flexão Plantar (D)	25,65	6,62
Flexão Plantar (E)	29,06	10,06

Nota: † dados não paramétricos. D = direito; E = esquerdo. Fonte: Elaboração própria.

As correlações entre os resultados de controle postural e amplitude articular de movimento são vistas na Tabela 3. Todas as correlações foram consideradas fracas.

Tabela 3 | Correlação entre os valores goniométricos e de controle postural.

Testes	FR	LD	LE	UNIPODAL†
Flexão de Quadril (D)†				
(r ou rho)	-0,174	-0,192	-0,286	0,067
p	0,358	0,309	0,126	0,727
Flexão de Quadril (E)†				
(r ou rho)	-0,239	-0,326	-0,252	-0,205
p	0,204	0,078	0,179	0,278
Flexão da Coluna				
(r ou rho)	-0,110	0,234	0,083	0,241
p	0,562	0,213	0,665	0,200
Abdução de Quadril (D)				
(r ou rho)	-0,037	0,249	-0,111	0,272
p	0,847	0,184	0,559	0,146
Abdução de Quadril (E)				
(r ou rho)	0,096	0,083	0,004	0,319
p	0,614	0,662	0,985	0,085
Flexão Dorsal (D)				
(r ou rho)	-0,162	0,018	0,019	0,166
p	0,394	0,923	0,921	0,381
Flexão Dorsal (E)				
(r ou rho)	-0,054	-0,061	-0,120	0,153
p	0,778	0,749	0,529	0,419
Flexão Plantar (D)				
(r ou rho)	0,068	-0,008	-0,020	0,471
p	0,722	0,967	0,919	0,0086*
Flexão Plantar (E)				
(r ou rho)	-0,141	-0,172	-0,181	0,326
p	0,459	0,363	0,340	0,079

Nota: FR = alcance funcional; LD = alcance lateral direito; LE = alcance lateral esquerdo; D = direito; E = esquerdo; r = teste de correlação de Pearson para amostras pareadas (valor); rho = teste de correlação de Spearman para amostras não pareadas (valor); p ≤ 0,05. Fonte: Elaboração própria.

Discussão

Segundo os resultados apresentados, não foram identificadas correlações fortes entre os indicadores de controle postural e os resultados goniométricos em idosas praticantes de

hidroginástica a longo prazo. Os achados do presente estudo não corroboram com Antes *et al.* (2014) que encontraram forte relação entre flexibilidade, também avaliada com goniômetro analógico na articulação do joelho, e controle postural em idosas praticantes de hidroginástica (r = 0,551). Contudo, a

avaliação do controle postural foi realizada na plataforma de força, a amostra praticava hidroginástica há 3 meses e a articulação avaliada foi o joelho o que difere do presente estudo.

A hidroginástica é uma modalidade de exercício físico, recomendada para o público mais velho devido à redução de cargas articulares proporcionadas pela imersão em meio líquido (FRANGOLIAS; RHODES, 1995). Entre os benefícios desencadeados pela hidroginástica destaca-se a melhoria do controle postural em indivíduos mais velhos que pode estar atribuída às situações de instabilidade devido à turbulência, exigindo grande quantidade de informações sensoriais que por sua vez promovem maior equilíbrio corporal (AVELAR *et al.*, 2010). O controle postural dinâmico avaliado no presente estudo se deu mediante aplicação dos testes de Alcance Funcional e Lateral e o Teste de Apoio Unipodal para a avaliação estática.

A capacidade de alcance foi avaliada em alguns estudos envolvendo a prática de exercícios físicos para idosos. Sacco *et al.* (2008) investigaram o controle postural em idosos, de ambos os sexos, praticantes de atividade física regular na Escola de Educação Física e Esporte da USP, mediante aplicação dos Testes de Alcance Funcional e Lateral. Quando comparados tais dados com os do presente estudo, identificou-se que a capacidade de Alcance Funcional foi maior em idosas praticantes de hidroginástica (hidroginástica: $28,96 \pm 6,42$ cm, $n = 30$; praticantes de atividade física: $26,90 \pm 5,9$ cm, $n = 18$). Contrariando esses achados, Hauser *et al.* (2013) avaliaram 32 idosos participantes de um projeto de extensão envolvendo diversas modalidades de exercícios físicos e demonstraram valor superior, referente à capacidade de Alcance Funcional, quando comparado ao do presente estudo ($32,84 \pm 6,26$ cm). No entanto, os achados apresentados no presente estudo e por Hauser *et al.* (2013) são superiores àqueles demonstrados por Sacco *et al.* (2008). Campos *et al.* (2013) avaliaram idosos não ativos de ambos os sexos que sofreram ou não quedas apresentando resultados inferiores aos do presente estudo referente ao sexo feminino em ambos os grupos (quedas = $24,83 \pm 7,48$ cm; não quedas = $22,95 \pm 6,36$ cm).

No que se refere à capacidade de alcance lateral, os resultados encontrados por Sacco *et al.* (2008) foram superiores para ambos os lados quando comparados ao presente estudo.

Diante do exposto, pode-se dizer que a prática da hidroginástica de longo prazo promove melhora do controle postural dinâmico avaliado pelo Teste de Alcance Funcional quando comparado com idosas não ativas que já sofreram ou não episódios de quedas e praticantes de atividade física.

No que se refere ao Teste de Apoio Unipodal, a amostra do presente estudo demonstrou valores superiores comparados aos resultados de outros trabalhos envolvendo idosos praticantes de exercícios físicos. Hauser *et al.* (2013) encontraram menor tempo de permanência na posição unipodal ($15,71 \pm 11,82$ segundos) quando comparado ao presente estudo ($30,00 \pm 13,04$ segundos). Resultados semelhantes foram vistos por Oliveira *et al.* (2018) envolvendo idosos que sofreram ou não quedas (18 s e 17 s respectivamente). Alfieri *et al.* (2010) analisaram o controle postural estático em um grupo de idosos praticantes de treinamento de resistência ($24,2 \pm 8,50$ segundos) e outro de exercícios multisensoriais ($25,10 \pm 6,30$ segundos), sendo seus resultados também inferiores em ambos os grupos quando

comparados à prática de hidroginástica de longo prazo. Desse modo, os dados do presente estudo apontam que a prática da hidroginástica de longo prazo parece promover melhora do controle postural estático quando comparado a outras modalidades de exercícios físicos e com idosos não ativos que sofreram ou não quedas.

O aumento da amplitude articular máxima de movimento também é acometido pela prática da hidroginástica em idosos (SANTOS, 2010; REICHERT *et al.* 2015). No presente estudo, a flexibilidade foi avaliada utilizando o goniômetro, instrumento pouco utilizado em investigações envolvendo indivíduos mais velhos praticantes de hidroginástica. Assunção *et al.* (2016) avaliaram a flexão de quadril de idosos submetidos ao programa de ginástica ($79,2 \pm 3,70$ graus) e hidroginástica ($80,20 \pm 4,50$ graus) demonstrando valores inferiores em ambos os grupos quando comparado aos do presente estudo para o lado direito ($89,46 \pm 13,25$ graus). Zambon *et al.* (2015) encontraram resultados superiores aos do presente estudo, na flexão de quadril em idosos submetidos a prática da hidroginástica ($117,35 \pm 3,54$ graus), ao treinamento combinado de força e exercício aeróbico ($118,15 \pm 4,29$) e idosas não ativas ($111,20 \pm 4,84$), porém, não foi descrito a metodologia adotada para realização da avaliação goniométrica. Baseado no que foi descrito, o aumento da amplitude articular de movimento, advinda da prática da hidroginástica de longo prazo em idosas, ainda não apresenta clareza na literatura.

Portanto, devido à escassez de trabalhos que investiguem a relação entre controle postural e amplitude de movimento articular, como também, avaliação destas variáveis envolvendo a Goniometria e Testes de Alcance Funcional, Lateral e Apoio Unipodal em idosos praticantes de hidroginástica, sugere-se a elaboração de estudos envolvendo tais temáticas.

Conclusão

Os resultados encontrados demonstraram que o efeito crônico da hidroginástica não influencia a relação entre controle postural e amplitude articular máxima de movimento em idosas.

As comparações dos dados, referentes ao controle postural, com outros estudos envolvendo a prática de atividade física e idosos não ativos que sofreram ou não quedas, indicaram que a hidroginástica de longo prazo parece promover melhora quando avaliado pelos Testes de Apoio Unipodal e Alcance Funcional.

Com relação à avaliação da amplitude articular de movimento utilizando como instrumento o goniômetro, quando comparados os resultados encontrados na literatura com os do presente estudo foi observada uma divergência nos achados, demonstrando a relevância da elaboração de estudos que utilizem esse instrumento em idosos praticantes de hidroginástica.

Portanto, a prática da hidroginástica de longo prazo não exerce efeito na relação entre controle postural e amplitude articular de movimento embora pareça promover melhora no controle postural em idosas.

Referências

ALFIERI, F. M.; RIBERTO, M; GATZ, L. S.; RIBEIRO, C. P.; BATTISTELA, L. R. Use of clinical tests for verification of postural control in healthy elderly submitted to physical

- exercises programs, *ACTA FISIATRICA*, v. 17, n. 4, p. 153-58, 2010.
- AMIRIDIS, I. G.; HATZITAKI, V.; ARABATZI, F. Age-induced modifications of static postural control in humans, *Neuroscience Letters*, v. 350, n. 3, p. 137-40, 2003.
- ANTES, D. L.; WIEST, M. J.; MOTA, C. B.; CORAZZA, S. T. Análise da estabilidade postural e propriocepção de idosas fisicamente ativas, *Fisioterapia em Movimento*, v. 27, n. 4, p. 531-39, 2014.
- ASSUNÇÃO, A. A.; CARLOS, J.; SOUZA, R. P.; PAZ, G. A.; MAIA, M. F.; LIMA, V. P. Comparação dos níveis de flexibilidade entre idosas praticantes de ginástica localizada e hidroginástica, *Revista de Atenção à Saúde*, v. 14, n. 47, p. 19-24, 2016.
- AVELAR, N. C.; BASTONE, A. C.; ALCÂNTARA, M. A.; GOMES, W. F. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people, *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 14, n. 3, p. 229-36, 2010.
- BOHANNON, W. One-legged balance test time, *Perceptual and Motor Skills*, v. 78, n. 3 (supl. 1), p. 801, 1994.
- BOK, S. K.; LEE, T. H.; LEE, S. S. The Effects of Changes of Ankle Strength and Range of Motion According to Aging on Balance, *Annals of Rehabilitation Medicine*, v. 37, n. 1, p. 10-16, 2013.
- BRAUER, G. S.; BURNS, Y.; GALLEY, P. Lateral Reach: a clinical measure of medio-lateral postural stability, *Physiotherapy Research International*, v. 4, n. 2, p. 81-88, 1999.
- CAMPOS, M. P. S.; VIANNA, L. G.; CAMPOS, A. R. Os testes de equilíbrio Alcance Funcional e "Time Up and Go" e o risco de quedas em idosos, *Kairós*, v. 16, n. 4, p. 125-38, 2013.
- CARTER, N. P.; KANNUS, P.; KHAN, K. M. Exercise in the prevention of falls in older people, *Sports Medicine*, v. 31, p. 427-38, 2001.
- DUNCAN, P. N.; WEINER, D. K.; CHANDLER, J.; STUDENSKI, S. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance, *Journal of Gerontology*, v. 45, n. 6, p. 192-97, 1990.
- FRANGOLIAS, D. D.; RHODES, E. C. Maximal and ventilatory threshold responses to treadmill and water immersion running, *Medicine & Science & Sports Exercise*, v. 27, n. 8, p. 1007-13, 1995.
- GREGG, E. W.; PEREIRA, M. A.; CASPERSEM, C. J. Physical activity, falls and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence, *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 48, p. 883-93, 2000.
- HAUSER, E.; MARTINS, V. F.; TEIXEIRA, A. R.; ZABALETA, A. D.; GONÇALVES, A. K. The relation between muscle strength and balance in elderly individuals enrolled in balance program, *ConScientiae Saude*, v. 12, n. 4, p. 580-87, 2013.
- JUSTINE, M.; RUZALI, D.; HAZIDIN, E.; SAID, A.; BUKRY, A. S.; MANAF, H. Range of motion, muscle length, and balance performance in older adults with normal, pronated, and supinated feet, *The Journal of Physical Therapy Sciences*, v. 28, p. 916-22, 2016.
- LIMA, A. P.; SILVA, A. S. D.; CARDOSO, F. B. Comparison of flexibility levels between women practicing hydrogymnastics and Pilates. *ConScientiae Saúde*, v. 14, n. 3, p. 363-69, 2015.
- MARQUES, A. P. Manual de Goniometria. 2. ed. São Paulo: Manole, 2008. 81 p.
- MOCHIZUKI, L.; DUARTE, M.; AMADIO, A. C.; ZATSIORSKY, V. M.; LATASH, M. L. Changes in Postural Sway and Its Fractions in Conditions of Postural Instability, *Journal of Applied Biomechanics*, v. 22, p. 51-60, 2006.
- OLIVEIRA, M. R.; VIEIRA, E. R.; GIL, A. W. O.; FERNANDES, K. P. B.; TEIXEIRA, D. C.; AMORIM, C. F.; SILVA, R. A. One-legged stance way of older adults with and without falls, *PLoS One*, v. 13, n. 9, p. e0203887, 2018.
- REICHERT, T.; PRADO, A. K. G.; KANITZ, A. C.; KRUEL, L. F. M. Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados, *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 20, n. 5, p. 447-57, 2015.
- SANTOS, A. A. Flexibilidade em praticantes de hidroginástica, *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 4, n. 21, p. 305-13, 2010.
- SACCO, I. C. N.; ALIBERT, S.; QUEIROZ, B. W.; PRIPAS, D.; KIELING, I.; KIMURA, A. A.; SELLMER, A. E.; MALVESTIO, R. A.; AISERA, M. T. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores, *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 5, p. 411-17, 2007.
- SOUZA JUNIOR, R. O.; DEPRÁ, P. P.; SILVEIRA, A. M. Efeitos da hidroginástica com exercícios dinâmicos em deslocamento sobre o equilíbrio corporal de idosos, *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 24, n. 3, p. 303-10, 2017.
- SPINK, M. J.; FOTOOHABADI, M. R.; WEE, E.; HILL, K. D.; LORD, S. R.; MENZ, H. B. Foot and Ankle Strength, Range of Motion, Posture, and Deformity Are Associated With Balance and Functional Ability in Older Adults, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 92, p. 68-75, 2011.
- SUOMI, R.; KOCEJA, D. M. Postural sway characteristics in women with lower extremity arthritis before and after an

aquatic exercise intervention, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 81, p. 780-85, 2000.

TEIXEIRA, S. T.; PEREIRA, E. F.; ROSSI, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso, *ACTA FISIÁTRICA*, v. 14, p. 226-32, 2007.

TEIXEIRA, S. T.; LEMOS, L. F. C.; LOPES, L. F. D.; ROSSI, A. G.; MOTA, C. B. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades, *ACTA FISIÁTRICA*, v.15, n. 3, p. 156-69, 2008.

VOORRIPS, L. E.; RAVELLI, A. C. J.; DONGELMANS, P. C. A.; DEURENBERG, P.; STAVEREN, W. A. A physical activity questionnaire for the elderly, *Medicine & Science & Sports Exercise*, v. 23, p. 23: 947-79, 1991.

ZAMBON, T. B.; GONELLI, P. R. G.; GONÇALVES, R. D.; BORGES, B. L. A.; MONTEBELO, M. I. L.; CESAR, M. C. Comparative analysis of flexibility in active and inactive elderly women, *ACTA FISIÁTRICA*, v. 22, n. 1, p. 14-18, 2015.

Apêndice

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 E.P.L.V. I elcianavieira@yahoo.com.br.

Vínculo institucional

¹Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.