

Fisioter Bras 2019;20(6):704-12

<https://doi.org/10.33233/fb.v20i6.2153>

ARTIGO ORIGINAL

Análise da funcionalidade em idosos após a prática de exercícios resistidos em ambiente aquático

Analysis of functionality in elderly after the practice of resistance exercises in aquatic environment

Tiago da Rocha Oliveira, Ft.*; Érika Gracy Diniz Sousa, Ft.**; Laryssa Theodora Galeno de Castro, Ft.***; Priscila Andrade Silva Santos, Ft.****; Rayanne Lima de Araújo, Ft.*****; Guilherme Pertinni de Morais Gouveia, D.Sc.*****

*Fisioterapeuta Residente, Escola de Formação em Saúde da Família Visconde de Sabóia, integrante do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI, **Fisioterapeuta Residente em Saúde da Família pela UFPI, integrante do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI, ***Fisioterapeuta pós-graduanda em Fisioterapia Hospitalar, integrante do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI, ****Fisioterapeuta Formada pela Universidade Federal do Piauí – UFPI, integrante do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI, *****Fisioterapeuta Residente em Urgência e Emergência na Santa Casa de Misericórdia de Sobral, integrante do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI, *****Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Piauí e Coordenador do Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Avaliativa e Terapêuticas – GPFAT/UFPI

Recebido em 28 de fevereiro de 2018; aceito em 20 de agosto de 2019.

Correspondência: Guilherme Pertinni de Morais Gouveia, Av. São Sebastião, 2819, 64202-020 Parnaíba PI

Guilherme Pertinni de Morais Gouveia: gpfatufpi@gmail.com

Tiago da Rocha Oliveira: fisioterapeutatiago@hotmail.com

Érika Gracy Diniz Sousa: erika-cutriim@hotmail.com

Laryssa Theodora Galeno de Castro: laryssatheodora@hotmail.com

Priscila Andrade Silva Santos: priandrade@outlook.com

Rayanne Lima de Araújo: rayanneujo@gmail.com

Resumo

Introdução: O envelhecimento é um fenômeno natural da vida humana que ocasiona mudanças fisiológicas. A senescência provoca alterações que vão interferir no equilíbrio. O exercício é reconhecido como aliado no processo de envelhecimento, assim, exercícios de resistência muscular podem ser realizados em ambiente aquático e terrestre, porém exercícios aquáticos criam situações de instabilidade, fornecendo mais informações sensoriais. **Objetivo:** Analisar a utilização dos exercícios resistidos no ambiente aquático na melhora do equilíbrio de idosos por meio da análise da plataforma de força e com a eletromiografia de superfície. **Métodos:** A pesquisa contemplou 13 idosos do município de Parnaíba/PI. O programa de exercícios resistidos em ambiente aquático constituiu-se de exercícios de resistência muscular, equilíbrio e relaxamento, executados durante uma hora, duas vezes por semana em dias alternados, durante seis semanas. **Resultados:** Em relação à análise estabilométrica houve melhora do centro de gravidade e controle motor dos integrantes. Ao inferir os dados da eletromiografia dos músculos estudados, obteve-se significância estatística para cada variável, apontando eficácia do protocolo no controle motor destes músculos. **Conclusão:** O protocolo proposto é eficaz no controle motor e equilíbrio de idosos, reduzindo o risco de quedas e promovendo melhora da capacidade funcional.

Palavras-chave: idoso, equilíbrio, funcionalidade.

Abstract

Introduction: Aging is a natural phenomenon of human life that causes physiological changes. Senescence causes changes that will interfere with balance. The exercise is recognized as an ally in the aging process, thus, muscular endurance exercises can be performed in the aquatic

and terrestrial environment, however, aquatic exercises create situations of instability, providing more sensory information. *Objective:* To analyze the use of resistance exercises in the aquatic environment in improving the balance of the elderly through the analysis of the force platform and the surface electromyography. *Methods:* The study included 13 elders from the municipality of Parnaíba/PI. The water-resistive exercise program consisted resistance of exercises, balance and relaxation, performed for one hour, twice a week on alternate days, for six weeks. *Results:* In relation to the stabilometric analysis there was improvement of the center of gravity and motor control of the members. By inferring the electromyography data of the studied muscles, statistical significance was obtained for each variable, indicating protocol efficacy in the motor control of these muscles. *Conclusion:* The proposed protocol is effective in motor control and balance of the elderly, reducing the risk of falls and promoting improvement of functional capacity.

Key-words: elder, balance, functionality.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde considera idoso o indivíduo a partir dos 65 anos em países desenvolvidos e, 60 anos nos países em desenvolvimento. O envelhecimento, sendo fenômeno natural e gradativo da vida humana, ocasiona mudanças neuromuscular e fisiológica que podem desencadear limitações físicas [1]. Do próprio processo de senescência ocorrem alterações que vão interferir no equilíbrio, que é caracterizado como uma habilidade relacionada tanto ao desenvolvimento das habilidades motoras quanto ao controle motor voluntário, sendo relevante para o ser humano e a sua manutenção, uma vez que o mesmo auxilia nas atividades cotidianas [2]. A estimulação do sistema neuromuscular é essencial para a manutenção do equilíbrio, pois o desempenho desse sistema reflete diretamente nas habilidades cotidianas [3].

A atividade física realizada de forma regular e sistemática é reconhecida como uma forte aliada no processo de envelhecimento, evitando mudanças sistêmicas advindas deste processo, como diminuição da força muscular, equilíbrio, flexibilidade e resistência aeróbia [4]. Uma prática regular de atividade física leva à redução das oscilações corporais devido aos seus efeitos tanto sobre os sistemas sensoriais quanto no sistema motor em idosos [5]. Exercícios de resistência muscular podem ser realizados em ambiente aquático permitindo criar situações de instabilidade com utilização dos efeitos da turbulência, fornecendo grande quantidade de informações sensoriais, promovendo melhora nas reações de equilíbrio corporal [6].

A hidrocinesioterapia utiliza as propriedades físicas da água e sua capacidade térmica para promover bem-estar físico e mental, visando redução das dores, aumento da amplitude de movimento e da força muscular, vasodilatação, melhora do condicionamento cardiovascular, aumento da frequência respiratória, promoção de relaxamento, melhora das atividades diárias e equilíbrio, devido a sua propriedade de sustentação (empuxo) que diminui a força da gravidade, podendo aliviar o estresse sobre as articulações que sustentam o peso corpóreo, auxiliando no equilíbrio estático e dinâmico [7,8].

A fisioterapia aquática é um método que utiliza os princípios físicos da água em conjunto com a cinesioterapia [9]. Esse tipo de atividade pode associar exercícios de equilíbrio, força e propriocepção. Um melhor equilíbrio pode ser conseguido com treinamento muscular e isso pode diminuir o risco de quedas, já que a diminuição da habilidade de gerar força muscular em membros inferiores contribui para o desequilíbrio [10].

Exercícios de resistência muscular podem ser realizados em ambiente aquático [11] e em ambiente terrestre [12], porém exercícios aquáticos permitem criar situações de instabilidade com utilização dos efeitos da turbulência, com grande quantidade de informações sensoriais, promovendo melhora nas reações de equilíbrio corporal [11,13]. Dessa forma, uma definição de equilíbrio é sugerida como sendo a habilidade de manter o centro de massa do corpo na base de sustentação, deslocando o peso do corpo, rapidamente e precisamente, em diferentes direções a partir do seu centro, locomover-se com segurança e velocidade e de maneira coordenada ajustando a perturbações externas [14].

O controle do equilíbrio requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação. Isto ocorre de forma eficaz pela ação, principalmente dos sistemas visual, vestibular e somato-sensorial, que com o envelhecimento são afetados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas [15]. Uma das formas de avaliar o equilíbrio é por meio da estabilometria, que avalia o equilíbrio postural através da quantificação das oscilações posturais na posição ortostática numa plataforma de força e envolve a monitorização dos deslocamentos do centro de pressão nas direções lateral e ântero-posterior [16].

Visto que há um constante crescimento dessa população, vê-se a necessidade adequada do conhecimento sobre os problemas que os atingem, sendo o declínio do equilíbrio na fase idosa uma característica que acarreta vários distúrbios, evidenciando que estudos devem ser realizados para prevenir, tratar e reabilitar as afecções provocadas por estes. Baseado nisso a pesquisa vem com o intuito de analisar a utilização dos exercícios resistidos no ambiente aquático na melhora do equilíbrio de indivíduos idosos por meio da análise da plataforma de força e com a eletromiografia de superfície.

Material e métodos

Tratou-se de um estudo intervencionista, descritivo, transversal de caráter quantitativo, no qual as variáveis utilizadas foram avaliadas antes e após o programa de treinamento. A realização deste estudo obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde respeitando os quatro referenciais básicos da bioética: a autonomia, não maleficência, beneficência e justiça [17].

Amostra

A pesquisa contemplou 16 idosos adscritos nos centros de saúde da família no município de Parnaíba/PI. A amostra foi do tipo não probabilística por conveniência, e os avaliadores não foram trocados no decorrer da pesquisa. Todos os idosos selecionados para o estudo atenderam aos seguintes critérios de inclusão: possuir faixa etária entre 60 e 80 anos independente do gênero, com independência na marcha, residentes no referente município e que concordaram fazer parte da pesquisa sendo confirmado por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídos aqueles que estavam sob tratamento fisioterápico, fazendo o uso de agentes químicos que podem causar algum tipo de alteração no equilíbrio (nicotina, cafeína, álcool, sedativos e ansiolíticos), doenças cardiovasculares, uso de próteses nos membros inferiores e com déficit cognitivo, com resultado do mini exame do estado mental abaixo de 19 escores. Apenas 13 voluntários apresentaram os critérios de inclusão e compuseram a amostra final, realizando assim um protocolo de tratamento duas vezes por semana durante seis semanas, totalizando 12 atendimentos.

Instrumentos de avaliação

Estabilometria: Foi realizada a avaliação do equilíbrio postural coletada por meio de dados cinéticos do centro de força (COP) com o auxílio da plataforma de força (modelo Biomec-400® - EMG System do Brasil Ltda), sendo a avaliação na plataforma realizada previamente ao início do protocolo de intervenção e posteriormente a sua finalização. Os indivíduos foram instruídos a posicionarem-se em cima da plataforma de força com apoio bipodal, pés separados na largura do quadril, respeitando as características físicas de cada um, com a cabeça direcionada à frente, os olhos focando um ponto fixo a sua frente, a dois metros de distância e os braços ao longo do corpo.

Eletromiografia de superfície: Para captação dos sinais elétricos foi utilizada a classe butworth, tipo de banda baixa com frequência variando de 20 a 400 Hz e ordem de quatro. Foi realizado a colocação dos eletrodos de captação da atividade elétrica dos músculos reto femoral, gastrocnêmio medial e sóleo, antecedida pela limpeza da pele com algodão embebido em álcool e remoção dos pelos. Os eletrodos foram posicionados na região intermediária entre o centro da zona de inervação, que é o ponto motor, e o tendão do músculo, alinhados longitudinalmente e paralelos ao sentido das fibras musculares, guardando sempre uma distância entre cada par de 1,5 cm, a partir do centro dos eletrodos. Após a fixação dos eletrodos, foi realizado um ensaio com o voluntário para observar a existência de possíveis interferências e se os mesmos estão captando adequadamente a atividade muscular elétrica.

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB): É uma avaliação funcional do desempenho do equilíbrio, baseada em 14 itens comuns do dia a dia que avaliam o controle postural, incluindo o estável e o antecipatório e que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade, possuindo uma pontuação total de 56 pontos [18].

Teste de Tinetti: O Teste de Tinetti foi usado para avaliar o equilíbrio e as anormalidades da marcha. O teste consiste de 16 itens, em que nove são para o equilíbrio do corpo e sete para a marcha. A pontuação máxima é de 12 pontos para a marcha, de 16 para o equilíbrio do corpo e de 28 para a total [19].

Timed Up and Go (TUG): O teste TUG quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o indivíduo realiza a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar três metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente. É considerado um instrumento de fácil aplicação e possível de reprodução com idosos na prática clínica para o rastreamento de quedas [20].

Teste de Alcance Funcional (TAF): Determina o quanto o idoso é capaz de se deslocar dentro do limite de estabilidade anterior, é bastante utilizado para identificar o risco de queda [21].

Procedimentos

Os voluntários receberam uma explicação detalhada sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE. Foram colhidos os dados dos participantes e realizada a avaliação com a plataforma de força e eletromiografia antes de iniciar o tratamento com exercícios resistidos e após o término do protocolo houve a reavaliação. Esta pesquisa trouxe riscos mínimos aos participantes, uma vez que constou de técnicas de intervenção. Entretanto, caso os participantes apresentassem qualquer desconforto seria oferecido todo o suporte necessário. Foi garantido, aos participantes, sigilo absoluto sobre as informações oferecidas e anonimato, sem qualquer risco ou prejuízo às suas atividades junto ao grupo de idosos, bem como o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Também, não houve bônus nem ônus para os sujeitos e pesquisadores.

Intervenção

O programa estruturado de exercícios resistidos em ambiente aquático constituiu-se de uma série de exercícios de resistência muscular de membros superior (MMSS) e inferior (MMII), equilíbrio e relaxamento, executados durante uma hora, duas vezes por semana em dias alternados, durante seis semanas. O programa está descrito a seguir com posicionamentos e atividades realizadas:

Aquecimento: Dentro da piscina, caminhada frontal e lateral durante cinco minutos, finalizando com marcha estacionária por 30 segundos. *Alongamento de MMII:* Em ortostatismo, água em nível de espinha ilíaca ântero-superior, durante 30 segundos, foram priorizados os músculos: isquiotibiais, quadríceps femoral, glúteos, gastrocnêmio e sóleo. *Alongamento de MMSS:* Em ortostatismo, ombros submersos, durante 30 segundos, foram priorizadas as seguintes musculaturas: abdutores de ombro, flexores de ombro e flexores de cotovelo.

Exercícios Resistidos para MMII, séries 3x10

- Exercício para fortalecimento de isquiotibiais: em bipedestação na borda da piscina realizava flexão do joelho com resistência em região de tornozelo.
- Exercício para fortalecimento de glúteo médio e máximo: em bipedestação com apoio na borda da piscina realizava agachamento com um flutuador como resistência junto ao tronco.
- Exercício para fortalecimento de flexores de quadril: em bipedestação com apoio das costas na borda da piscina, realizava a flexão do quadril com extensão completa do membro inferior, com resistência em região de tornozelo.
- Exercício para fortalecimento de gastrocnêmio e sóleo: em bipedestação com apoio de MMSS na borda da piscina realizava plantiflexão.

Exercícios Resistidos para MMSS, séries 3x10

- Exercício para fortalecimento de abdutores do ombro: em bipedestação, costas apoiadas na parede da piscina, realizava abdução de ombros com resistência nas mãos.
- Exercício para fortalecimento de flexores de ombro: em bipedestação, costas apoiadas na parede da piscina, realizava flexão de ombro com resistência nas mãos.
- Exercício para fortalecimento de flexores de cotovelo: em bipedestação, costas apoiadas na parede da piscina, realizava extensão e flexão do cotovelo com resistência nas mãos.

Equilíbrio e propriocepção

- Com água em nível de apêndice xifoide, de olhos abertos, realizava apoio unipodal em superfície instável durante 30 segundos em cada membro inferior.
- Com água em nível de apêndice xifoide, de olhos fechados, realizava marcha estática de olhos fechados durante 30 segundos.
- Com água em nível de apêndice xifoide, de olhos abertos, colocava um pé a frente do outro sobre uma superfície instável durante 30 segundos.

Relaxamento

O terapeuta realizava a flutuação do paciente durante 3 minutos.

Análise dos dados

Os dados foram digitados em um banco de dados utilizando o programa Epi Info (versão 6.04d, Centers for Disease Control and Prevention, EUA). A análise dos dados foi realizada por meio do software SPSS (versão 20.0). Na análise inicial foi realizada uma estatística descritiva incluindo tabulações de acordo com as variáveis selecionadas.

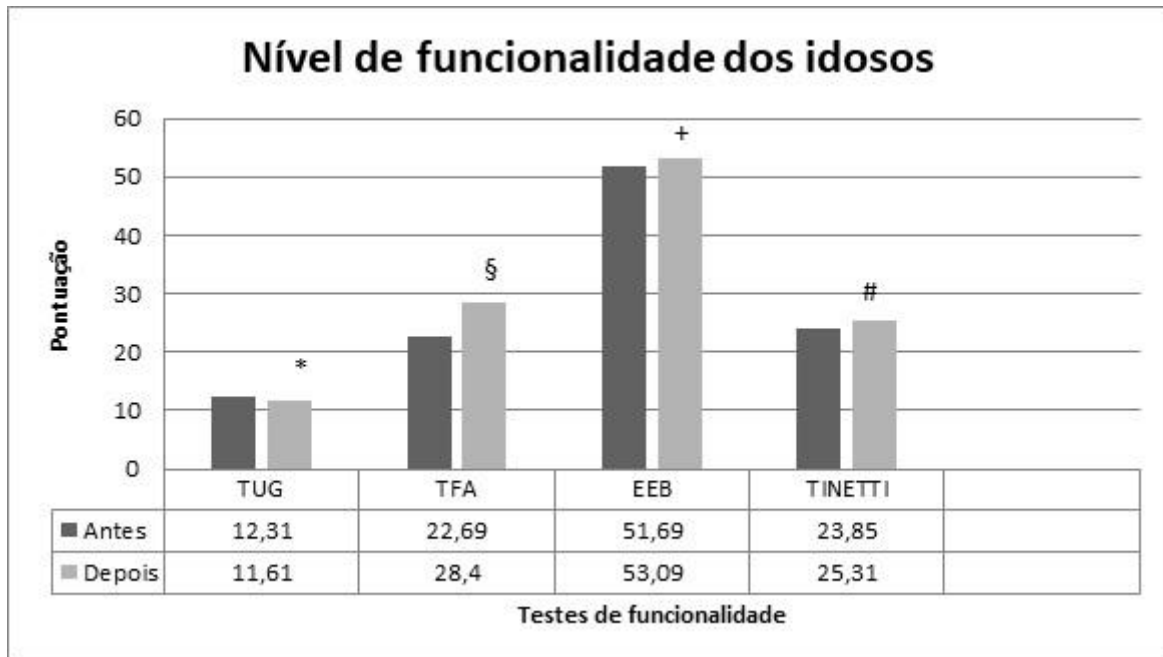
Para a análise estatística realizou-se a verificação de normalidade dos dados, distribuição de frequência simples das variáveis de interesse do estudo e teste t de student para amostras pareadas, considerando significância estatística quando o valor $p < 0,05$. Em seguida, os dados foram apresentados na forma de gráfico e tabela.

Resultados

No presente estudo estiveram envolvidos 13 sujeitos com idade média de $67,77 \pm 5,94$ (60 – 78) anos. Destes 92,3% era do gênero feminino e pardos, 69% casados e 21% viúvos, 72,4% com ensino médio completo, 41,4% era aposentado, com renda individual variando entre um e três salários mínimos (86,2%). Neste estudo percebeu-se que a renda familiar de 85,9% dos idosos é garantida pelo próprio idoso.

Inicialmente, realizou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk que confirmou uma distribuição normal para as variáveis em estudo, obtendo $p > 0,05$, sendo, portanto, utilizados testes paramétricos em todas as análises.

Ao realizar a análise estatística dos testes de funcionalidade, por meio do teste t pareado, nas comparações antes e após o protocolo de exercícios aquáticos resistidos, encontrou-se significância estatística em todos os testes, a saber, TUG (* $p < 0,001$), TFA (§ $p = 0,023$), EEB (+ $p = 0,037$) e TINETTI (# $p = 0,02$) (Figura 1).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 - Análise da funcionalidade dos idosos, antes e após os atendimentos com exercícios aquáticos resistidos, Parnaíba, 2017.

Em relação à análise estabilométrica, houve diferença estatisticamente significativa ao comparar os momentos pré e pós-intervenção, conforme apresentada na tabela I, em que apontam para uma melhoria do centro de gravidade e controle motor dos integrantes.

Tabela I - Análise estabilométrica dos momentos pré e pós-intervenção do primeiro e último atendimento do protocolo de exercícios aquáticos resistidos em idosos, Parnaíba, 2017.

Estabilometria			
Variáveis	Momento	Valores	P
Posição Média AP	Pré	-2,90	0,02
	Pós	-4,92	
Posição Media ML	Pré	-0,91	0,02
	Pós	-0,18	
Deslocamento total	Pré	87,07	0,01
	Pós	60,58	
Velocidade AP	Pré	1,81	0,009
	Pós	1,51	
Velocidade ML	Pré	1,67	0,02
	Pós	1,36	

AP = anteroposterior; ML = mediolateral; *p valor realizado por meio do teste t para amostra pareadas; Fonte: dados da pesquisa.

Ao inferir os dados da eletromiografia dos músculos gastrocnêmio medial, reto femoral e sóleo, por meio do teste t pareado, obteve-se significância estatística para cada variável e momento, apontando para a eficácia do protocolo no controle motor destes músculos, conforme a tabela II.

Tabela II - Análise eletromiográfica dos músculos gastrocnêmio medial, reto femoral e sóleo, antes e após a intervenção do primeiro e último atendimento do protocolo de exercícios aquáticos resistidos em idosos, Parnaíba, 2017.

		EMG		
	Variáveis	Momento	Valores	P
Reto femoral	RMS	Pré	53,85	0,04
		Pós	88,31	
Gastrocnêmio medial	RMS	Pré	57,77	0,02
		Pós	64,73	
Sóleo	RMS	Pré	62,37	0,01
		Pós	77,51	

RMS = root mean square, dado normalizado; * p valor realizado por meio do teste t para amostra pareadas. Fonte: Dados da pesquisa.

Discussão

Neste estudo foram utilizados exercícios de fácil aplicabilidade especificando a frequência e duração de cada exercício, com intuito de possibilitar a replicabilidade para a confirmação da eficácia do programa de exercícios resistidos em ambiente aquático. Estudos realizados por Cunha [22], Arca [23], Gimenes [24] apontaram o gênero feminino como sendo o mais acometido por limitação funcional e doenças crônicas, já que possuem expectativa de vida mais longa. Assim, observa-se a prevalência das mulheres no que diz respeito à busca por saúde [22], corroborando os achados neste estudo, no qual se notou uma predominância de mulheres no grupo de idosos em tratamento.

Ainda, Gomes *et al.* [25] mostraram um resultado alarmante: mais de 70% dos idosos que sofreram quedas não praticavam nenhum tipo de atividade física, ou seja, a diminuição da força muscular parece afetar diretamente o equilíbrio dos idosos favorecendo quedas. Logo, exercícios resistidos podem melhorar a força muscular, marcha e equilíbrio de pessoas idosas assim como diminuir o número de quedas [26]. No que diz respeito à análise estabilométrica o presente estudo pode concluir que houve diferença estatisticamente significativa ao comparar os momentos pré e pós-intervenção como pode ser observado na pesquisa realizada por Avelar *et al.* [27] que compararam em seu estudo o impacto de exercícios resistidos para membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio de idosos. Os grupos foram submetidos ao protocolo durante 6 semanas, duas sessões semanais com 40 minutos de duração, concluindo assim que os exercícios promoveram aumento significativo do equilíbrio dos idosos ($p < 0,05$) nos testes avaliados após o programa de treinamento.

Em relação à funcionalidade dos gerontes, a partir das pontuações obtidas na aplicação das escalas pré e pós protocolo de intervenção, percebeu-se uma melhora significativa, tendo aumento na pontuação da escala de Tinneti, assim como no estudo realizado por Rubenstein *et al.* [28] que analisaram o efeito de um programa de exercícios na força, resistência e mobilidade de homens idosos propensos a deficiências crônicas e observaram uma melhora significativa na pontuação do teste para o grupo exercício comparado com o controle. Ao analisar os escores atingidos na EEB foi observado um aumento na pontuação, logo os idosos passaram a apresentar menor risco de quedas. A diminuição no tempo do (TUG) apresentada no presente estudo é importante, pois este teste tem uma grande relação com o equilíbrio, a velocidade da marcha e a capacidade funcional [29], portanto, o tempo gasto para a realização do teste está diretamente associado ao nível da mobilidade funcional, tempo reduzido na realização do teste indica idosos independentes quanto à mobilidade [30].

Douris *et al.* [10] realizaram um estudo com um grupo experimental e um grupo controle. O grupo experimental, com seis idosos, participou de um programa de exercícios na água por 12 atendimentos (duas vezes por semana por seis semanas) e apresentaram uma melhora significativa na força e no equilíbrio em comparação ao grupo controle, o que auxilia no embasamento dos nossos resultados. A atração molecular no meio líquido, quando posta em movimento, gera uma resistência, que é responsável pelo suporte oferecido ao idoso durante a fisioterapia aquática. Isso sugere uma melhora do equilíbrio dentro da água, o que reflete em uma melhora em solo [31].

No estudo realizado por Bruni *et al.* [32] realizaram com um grupo experimental a prática de hidroterapia (10 atendimentos, um por semana) e o grupo controle recebeu apenas palestras sobre prevenção de quedas. Foi aplicada a escala POMA (*Performance Oriented Mobility Assessment*) para avaliação do equilíbrio, observou-se aumento significativo na pontuação do

teste de equilíbrio e no de marcha ($P < 0,05$) nos idosos que receberam intervenção, mas o grupo controle apresentou redução em ambos os testes, assim a fisioterapia aquática demonstrou importância na melhora do equilíbrio e funcionalidade de idosos. Tal estudo corrobora os achados deste trabalho que resultou em melhora do equilíbrio dos idosos.

Este estudo apresentou algumas limitações, a saber: feriados imprevistos no calendário acadêmico e adoecimento de alguns integrantes, o que culminou em três exclusões da pesquisa e redução no tempo de execução da mesma.

Conclusão

No presente estudo conclui-se que o protocolo proposto de exercícios aquáticos resistidos é eficaz no controle motor e equilíbrio (funcionalidade) de idosos, reduzindo o risco de quedas e promovendo a melhoria da capacidade funcional. Portanto, sugere-se a inclusão deste protocolo no tratamento dos idosos com capacidade funcional reduzida, já que é eficaz e de fácil execução. Sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com um maior acompanhamento longitudinal, bem como comparativo a um grupo com exercícios resistidos fora do meio aquático.

Referências

1. Xavier LN, Sombra ICN, Gomes AMA, Oliveira GL, Aguiar CP, Sena RMC. Grupo de convivência de idosos: apoio psicossocial na promoção da saúde. *Rev Rene* 2015;16(4):557-66.
2. Oliveira PA, Santos TMM, Bohlsen YA, Vargas AL. Efeitos da reabilitação vestibular no idoso com queixa de tontura. *Revista Kairós Gerontologia* 2014;17(2):257-77.
3. Daniel FNR, Vale RGS, Junior RJN, Giani TS, Bacelar S, Batista LA, et al. Static balance of elderly women submitted to a physical activity program. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2015;18(4):735-42. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14181>
4. Lenardt MH, Binotto MA, Carneiro NHK, Cechinel C, Betiolli SE, Lourenço TM. Força de preensão manual e atividade física em idosos fragilizados. *Rev Esc Enferm USP* 2016;50(1):86-92. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000100012>
5. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Rossi AG, Lopes LFD, Mota CB. Investigação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2008;11(2):155-65. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2008.11023>
6. Nicolini RA, Dieter EH, Haas L. Programa de hidroterapia no movimento de dorsiflexão de indivíduos hemiparéticos espásticos. *Fisioter Bras* 2010;11(1):34-9. <https://doi.org/10.33233/fg.v11i1.1329>
7. Alberton CL, Finnato P, Pinto SS, Antunes AH, Cadore EL, Krueel LFM. Comparação das respostas cardiorrespiratórias de repouso entre os meios terrestre e aquático. *Rev Bras Ativ Fis e Saúde* 2013;18(3):387-8. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n3p387>
8. Pinto SS, Finnato P, Alberton CL, Krueel LFM. Correlação entre índice de esforço percebido e respostas cardiopulmonares em exercício de hidroginástica com equipamento. *Rev Bras Ativ Fis & Saúde* 2013;18(4):475. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.18n4p475>
9. Caromano FA, Filho MRT, Candeloro JM. Efeitos fisiológicos da imersão e do exercício na água. *Fisioter Bras* 2003;4(1):1-5. <https://doi.org/10.33233/fb.v4i1.3001>
10. Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2003;26(1):3-6.
11. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(1):57-63.
12. Scalzo PA, Diniz GCLM, Zambaldi PA, Costa TAPN. Efeito do treinamento de equilíbrio em um grupo de mulheres idosas da comunidade: estudo piloto de uma abordagem específica, não sistematizada e breve. *Acta Fisiatr* 2007;14(1):17-24. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20070001>
13. Lord SR, Matterns B, George RS, Thomas M, Bindon J, Chan DK, et al. The effects of water exercise on physical functioning on older people. *Aust J Ageing* 2006;25(1):36-41. <https://doi.org/10.1093/ageing/afw102>
14. Gazzola JM, Muchale SM, Perracini MR, Cordeiro RC, Ramos LR. Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. *Rev Fisioter Univer* 2004;11(1):1-14. <https://doi.org/10.1590/fpusp.v11i1.76769>

15. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005;71(3):298-03. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992005000300006>
16. Bastos AGD, Lima MAM, Oliveira LF. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletrônístagmografia normal por meio da estabilometria. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005;71(3):305-10. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992005000300007>
17. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União; 2013.
18. Carvalho AC, Vanderlei LC, Bofi TC, Pereira JDAS, Nawa VA. Projeto hemiplegia: um modelo de fisioterapia em grupo para hemiplégicos crônicos. *Arq Ciênc Saúde* 2007;14(3):161-8.
19. Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen R, Peccin MS, Tufik S, et al. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14(2):88-93. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922008000200001>
20. Martinez BP, Santos MR, Simões LP, Ramos IR, Oliveira CS, Júnior LAF, et al. Segurança e reprodutibilidade do teste Timed Up And Go em idosos hospitalizados. *Rev Bras Med Esporte* 2016;22(5):408-11. <https://doi.org/10.1590/1517-869220162205145497>
21. Campos MPS, Vianna LG, Campos AR. Os testes de Equilíbrio, Alcance Funcional e "Timed Up and Go" e o risco de queda em idosos. *Revista Kairós Gerontologia* 2013;16(4):125-38.
22. Cunha MF, Lazzareschi I, Gantus, MC, Suman MR, Silva A, Parizi CC, et al. A influência da fisioterapia na prevenção de quedas em idosos na comunidade: estudo comparativo. *Motriz Rev Educ Fís* 2009;15(3):527-36.
23. Arca EA, Fiorelli A, De Vitta A, Ximenes MA, Gimenes C, Andreo JC. Efetividade do programa de fisioterapia aquática na amplitude de movimento em idosas. *Revista Kairós Gerontologia* 2013;16(5):73-82.
24. Gimenes RO, Carvalho NTP, Farelli BC, Mello TWP. Impacto da fisioterapia aquática na pressão arterial de idosos. *O Mundo da Saúde* 2008;32(2):170-5.
25. Gomes G, Cintra F, Diogo MJ, Neri A, Guariento M, Sousa M. Comparação entre idosos que sofreram quedas segundo desempenho físico e número de ocorrências. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(5):430-7. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000059>
26. Morgan RO, Virnig BA, Duque M, Abdel-Moy E, De Vito CA. Low-Intensity exercise and reduction of the risk for falls among at-risk elders. *J Gerontol* 2004;59(10):1062-7. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.10.M1062>
27. Avelar NCP, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):229-36.
28. Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM et al. Effect of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol Med Sci* 2000;55(6):317-21. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.6.m317>
29. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up & Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
30. Worsfold C, Simpson JM. Standardisation of a tree-metre walking test for elderly people. *Physiotherapy* 2001;87(3):125-32.
31. Ruoti RG, Morris E, Cole A. Reabilitação aquática. São Paulo: Manole; 2000.
32. Bruni BM, Granado FB, Prado RA. Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *O Mundo da Saúde* 2008;32(1):56-63.