

**EFICÁCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE A AUTONOMIA FUNCIONAL DE IDOSAS:
UM ESTUDO EXPERIMENTAL CONTROLADO, PRAGMÁTICO E DUPLO CEGO**

Ravini Sodré^{1,3}, Glória de Paula¹, José Vinicius^{2,3}, Dainnny Pinto⁵, Tatiane Magalhães^{2,3}
Priscila Bunn^{1,4}, Elirez Silva¹

RESUMO

Introdução: A autonomia funcional está relacionada com as tarefas básicas de vida diária do idoso. O processo de envelhecimento apresenta disfunções funcionais e biológicas que influenciam na autonomia funcional e podem comprometer a qualidade de vida e saúde, tornando-os dependentes. Este estudo teve como objetivos: (1) Verificar a eficácia da hidroginástica recreacional do SESC-RJ, Madureira sobre a autonomia funcional de idosas; (2) Verificar a eficácia da hidroginástica experimental baseada nos princípios científicos do treinamento sobre a autonomia funcional de idosas. **Materiais e Métodos:** A amostra foi constituída por mulheres com idade entre 60 e 94 anos e foram formados três grupos: (1) grupo de hidroginástica recreacional do SESC-RJ, Madureira (GHR=24); (2) grupo de hidroginástica experimental (GHE=35) e (3) grupo controle (GC=30). Foi mensurada a autonomia funcional dos três grupos pela bateria Sênior Fitness Test antes e 16 semanas após a execução da hidroginástica. **Resultados:** Ocorreu diferença significativa no índice de autonomia funcional geral (IAFG) pós-intervenção (GHR=43,8 ±13,1; GHE=62,3 ±18,8; GC= 38,6 ± 11,5) (F=27,0; p=0,0000001). O teste de Bonferroni mostrou que o GHE teve ganho de autonomia funcional significativamente maior que o GHR (p=0,000009) e ganho significativamente maior que o GC (p=0,0003). **Conclusão:** A hidroginástica baseada nos princípios científicos do treinamento contribuiu para o aumento da autonomia funcional de idosas.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercícios aquáticos. Capacidade funcional.

ABSTRACT

Effectiveness of hydrogymnastics on the functional autonomy of the elderly women: a controlled, pragmatic and double-blind experimental study

Functional autonomy is related to the basic tasks of daily living of the elderly. The aging process presents functional and biological dysfunctions that influence functional autonomy and can compromise quality of life and health, making them dependent. This study aimed to: to verify the efficacy of two different methods of water aerobics (recreational or based on the scientific principles of training) on functional autonomy in elderly women. **Materials and Methods:** The sample consisted of women aged between 60 and 94 and three groups were formed: (1) recreational water aerobics group Madureira (RWG); (2) experimental hydrogymnastics group (EWG) and (3) control group (CG). The functional autonomy of the three groups was measured by the Senior Fitness Test battery before and 16 weeks after the water aerobics. **Results:** There was a significant difference in The AFG (RWG= 43.8 ±13.1; EWG= 62.3 ±18.8; CG=38.6 ±11.5) (F=27.0; p=0.0000001). The Bonferroni test showed that the GHE had significantly higher functional autonomy gain than the RWG (p=0.000009) and also gained significantly higher than the CG (p=0.0003). **Conclusion:** Hydrogymnastics based on the scientific principles of training contributed to the increase of functional autonomy of the old women.

Key words: Elderly. Hydrogymnastics. Physical Exercise.

- 1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
- 2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.
- 3 - Serviço Social do Comércio-RJ, Brasil.
- 4 - Marinha do Brasil, Brasil.
- 5 - Universidade Castelo Branco, Brasil.

E-mail do autor:
ravini.sodre@outlook.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é a principal característica demográfica do mundo. No Brasil entre 2020 e 2021, esse grupo etário passou de 22,3 milhões para 31,2 milhões, crescendo para 39,8%.

Representado pela parcela de pessoas com 60 anos ou mais saltou de 11,3% para 14,7% da população (IBGE, 2021).

Com o aumento acelerado de idosos no Brasil, o envelhecimento tem se tornado um assunto recorrente e cogitado uma reforma no sistema de saúde, visto que esta faixa etária apresenta disfunções motoras e físicas que complicam a qualidade de vida, saúde e execução das tarefas diárias (Guimarães, Farinatti, 2005; Nasri, 2008; PNAD, 2017).

O envelhecimento apresenta perdas progressivas, em que os fatores fisiológicos, biológicos e funcionais expressam a diminuição dos componentes de força muscular, flexibilidade, agilidade e aptidão cardiorrespiratória.

Os níveis desses componentes são modificáveis de acordo com a idade, sexo e nível de atividade física, que podem influenciar na autonomia funcional do idoso (Dantas, Vale, 2004; Teixeira, 2016).

Para a manutenção e ganho de autonomia funcional, têm sido indicados exercícios físicos de forma regular que trabalhem componentes físicos, as quais poderão contribuir para o ganho e ou manutenção da capacidade do indivíduo em realizar tarefas básicas de vida diária sem auxílio de outras pessoas (Okuma, 1998).

Desta forma, a hidroginástica tem sido uma modalidade indicada por profissionais da área da saúde a ser praticada por idosos, pois permite trabalhar de forma segura a força muscular, flexibilidade, agilidade e aptidão cardiorrespiratória (Sova, 1998; Kruehl e colaboradores 2005; Elias e colaboradores 2012) que são mais comumente comprometidas com o envelhecimento e influenciam a autonomia funcional (Marques e colaboradores 1999; Rikli e Jones, 2013).

Apesar de Reichert e colaboradores, (2015) mostrarem o ganho de autonomia funcional de idosos que praticaram a hidroginástica, Sodr e e colaboradores, (2019) ao metanalisar 05 experimentos controlados randomizados, que tiveram por objetivo verificar a eficácia da hidroginástica para o ganho de autonomia funcional de idosas, fez

duas observa es interessantes: (1) os planejamentos das hidrogin sticas não contemplavam os princípios científicos do treinamento; e (2) a autonomia funcional geral não foi avaliada, porque a bateria de testes não fora aplicada integralmente.

Dessas observa es, deduz-se uma pergunta  bvvia: A execu o da hidroginástica baseada nos princípios científicos do treinamento proporcionaria um ganho maior de autonomia funcional geral de idosas?

Sendo assim, os objetivos deste estudo foram verificar a eficácia da hidroginástica pragmática recreacional do SESC e verificar a eficácia da hidroginástica experimental, baseada nos princípios científicos do treinamento, sobre a autonomia funcional de idosas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento

A reda o deste estudo atendeu as recomenda es de CONSORT (Begg e colaboradores, 1996). Foi um experimento controlado e pragmático realizado no Serviço Social do Comércio (SESC-RJ de Madureira), que fez a compara o de três grupos: um grupo que realizou a hidroginástica recreacional pragmática do SESC (GHRP= 24); um grupo que realizou a hidroginástica experimental baseada nos princípios científicos do treinamento (GHE= 35); e um grupo controle (GC= 30).

A capacidade funcional dos três grupos foi mensurada de forma cega antes e 16 semanas após as interven es, cuja frequência semanal foi de duas vezes em dias alternados.

Amostra

Foi constituída por idosas matriculadas no programa de hidroginástica e no programa de TSI (trabalho social com idosos) do SESC-RJ em Madureira, com idades entre 60 e 94 anos, que não participaram de um programa de exercício físico regular nos dois meses antecedentes   matricula.

Para a caracteriza o da amostra, foram mensuradas a idade, massa corporal, estatura, percentual da massa muscular e percentual de gordura.

Foram excluídas do estudo as participantes com frequência menor do que 70% às sessões de hidroginástica e que

apresentaram contraindicações para a avaliação da capacidade funcional antes e 16 semanas após as intervenções.

Considerações éticas

O presente estudo atendeu as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto e aprovado sob número de parecer: 3.705.984 e número do CAEE: 18263819.2.0000.5259.

Cálculo amostral

Para calcular o tamanho amostral foi utilizado software G*Power 3.0.10. Considerou-se: o teste ANOVA para medidas repetidas com interação intra e intergrupos; tamanho de efeito f de Cohen = 0,10; erro α = 0,05; poder do teste = 0,80; quantidade de grupos = 3; quantidade de medidas repetidas = 2, correlação entre medidas repetidas = 0,80; correção a não esfericidade = 1. O tamanho da amostra foi calculado em 102 participantes.

Formação dos grupos

Foram formados três grupos: 1) grupo de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) que executou a hidroginástica recreacional pragmática do SESC (GHRP), sem interferência dos pesquisadores; 2) grupo de hidroginástica experimental que realizou a hidroginástica experimental (GHE) planejada pelos pesquisadores, considerando os princípios científicos do treinamento físico especificidade, interdependência volume - intensidade, sobrecarga, continuidade e adaptação (Gomes, 2009); e 3) grupo controle (GC) com as participantes do trabalho social com idosos (TSI), que não realizaram nenhum tipo de exercício físico regular.

Características da piscina

A piscina apresentava diferentes profundidades, variando entre 1,25 e 1,80. Isto permitiu as voluntárias (GHRP) e (GHE) se posicionarem com o nível de água o mais próximo possível do processo xifoide. A temperatura da água variou de 26°C a 29°C. A piscina possuía 25m de comprimento e 12m de

largura, com bordas e barras para apoio de mãos e pernas.

Procedimentos de avaliação antropométrica e da composição corporal

Para medição da estatura foi utilizado o Estadiômetro Compacto Sanny Tipo Trena Es2040.®, com capacidade máxima de 2,20 metros. As medidas foram realizadas com as voluntárias em posição ortostática, descalças, com calcanhares juntos, tronco estendido, e braços estendidos ao lado do corpo e o olhar para frente.

A composição corporal, cálculo do índice da massa corporal (IMC), percentual de gordura, percentual de massa muscular foram aferidas pela balança de controle corporal (corpo inteiro) Omron HBF-514C até 150 Kg (Monteiro e colaboradores 2002; Souza e colaboradores 2019).

As voluntárias se posicionaram em pé no centro do equipamento, sem calçados, usando roupas leves, com os braços estendidos ao longo do corpo, em seguida a medição das variáveis citadas acima foram avaliadas em pé sobre a balança.

Os dois pés levemente separados, colocar as duas mãos no monitor segurando os eletrodos com o dedo médio apoiado na ranhura na parte posterior da empunhadura, colocando a palma da mão nos eletrodos localizados na parte superior e inferior com os polegares para cima, mantendo os braços esticados formando um ângulo de 90° em relação ao corpo.

Intervenções para o (GHRP e GHE)

O grupo de hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) realizou as aulas previstas pelo SESC-RJ, Madureira, sem interferência dos pesquisadores. As sessões foram com exercícios conjugados com duração de 1 minuto a 1 minuto e 30 segundos, exercícios em grupos e em duplas, com ênfase em incentivos de interação, competência, autoestima e memória para o (GHRP).

O grupo de hidroginástica experimental (GHE) foi submetido a um programa planejado pelos pesquisadores que considerou 5 princípios científicos do treinamento físico: Adaptação, continuidade, especificidade, sobrecarga e interdependência volume-intensidade (Gomes, 2009). O programa foi executado durante 16 semanas, sendo 2

sessões semanais, totalizando 32 sessões. Cada sessão teve a duração total de 45 minutos.

O aquecimento foi ministrado durante 10 minutos, sendo utilizado 1 minuto para movimentos articulares e exercícios de propriocepção.

Em seguida, 9 minutos para movimentos conjugados que atuaram nos grandes grupamentos musculares. O protocolo de exercícios foi escolhido de acordo com a experiência da pesquisadora.

O objetivo desta fase de aquecimento foi aumentar gradativamente a temperatura corporal e frequência cardíaca, assim como trabalhar amplitude de movimento e prevenção de lesão (Alencar, Matias, 2010).

Para controle da intensidade utilizou-se a escala subjetiva de esforço - BORG (Borg, 2000) e a velocidade de execução que foi controlada verbalmente pela instrutora.

Quadro 1 - Planejamento grupo de hidroginástica experimental, considerando os seguintes princípios do treinamento físico: especificidade, interdependência volume-intensidade, sobrecarga, continuidade e adaptação.

	Exercícios	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Treinamento aeróbio	Corrida estacionária Chute frontal Deslize frontal	2 séries 1 min tempo execução 11 a 12 PSE 2s velocidade de execução 6 min de VT (espaguete flutuador)	+ 1 série - 20s tempo de execução + 2 PSE -1s velocidade de execução (halter)	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE + 1 min de VT (resistência da água)	- 5s tempo de execução + 2 PSE Velocidade de execução máxima (luva de neoprene)
Treinamento de força muscular	Flexão/ extensão de quadril decúbito ventral Flexão/extensão de ombros Abdução/adução de quadril unilateral Flexão/extensão de cotovelos neutra Flexão/Extensão de joelhos unilateral Abdução de ombros Salto Vertical Flexão/Extensão de cotovelos supinado	3 séries 45s tempo execução 11 a 12 PSE 2s velocidade de execução 18 min de VT (espaguete flutuador)	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE -1s velocidade de execução +2 min de VT (halter)	- 5s tempo de execução + 2 PSE	+ 1 série - 5s tempo de execução + 2 PSE Velocidade de execução máxima + 1min e 20s de VT (luva de neoprene)
Treinamento de agilidade	Caminhada com mudança de direção Caminhada com tração Caminhada de costas	1 série 20s tempo execução Velocidade de execução livre	+ 1 série -10s tempo execução	+ 1 série -3s tempo execução Velocidade de execução máxima	+ 1 série -2s tempo execução Velocidade de execução máxima
Treinamento do CORE	Flexão de quadril com flexão/extensão de joelhos em direção ao peitoral com braços abduzidos na altura dos ombros (flutuação) Abdução de quadril sentado (flutuação) Flexão de quadril e de joelho/extensão de quadril com as mãos em direção ao tornozelo (pé)	1 série 1min tempo de execução Velocidade de execução livre (espague flutuador e halter)	Mesma carga de treinamento do Mês 1		

Legenda: + significa aumento; - significa diminuição; PSE = percepção subjetiva de esforço; VT = volume total; min= minuto(s); s= segundo(s)

Quadro 2 - Planejamento de alongamento da hidroginástica experimental.

Alongamentos	a) Elevação dos braços atrás das costas ; b) 1 Palma da mão nas costas, com extensão de ombro, com a outra mão tracionar o cotovelo para o centro (unilateral); c) ombros em abdução com as mãos na nuca e estender o peitoral; d) mão na cintura, ombros em extensão e peitoral estendido, com cotovelos em direção ao centro dorsal; e) 1 ombro em adução tracionar o cotovelo com a outra mão em direção ao peitoral (unilateral); f) Posição anatômica, entrelaçar os dedos com ombros em flexão em projeção a frente; g) uma perna ao solo e a outra lado com o quadril em flexão tocando a parede e as mãos em projeção ao tornozelo (unilateral); h) pernas afastadas, uma a frente com flexão de quadril e joelho semi-flexionado , perna de trás com extensão de quadril e joelho e ombros em flexão com corpo em projeção à frente (unilateral); i) Entrelaçar os dedos e elevar os braços acima da cabeça, tracionando todo o corpo para cima.	1 série 15s tempo de execução (bilaterais) 10s tempo de execução (unilaterais) Estático	Mesma carga de treinamento do Mês 1
--------------	---	--	-------------------------------------

Legenda: s= segundo(s).

Os exercícios foram selecionados considerando os testes da bateria Sênior Fitness Test para atender o princípio da especificidade; O volume de cada exercício foi dado pelo tempo de execução e/ou quantidade de séries, enquanto a intensidade pela PSE e/ou velocidade de execução; Entre os meses de treinamento, ocorreu um aumento de volume e intensidade, diminuindo-se uma delas quando necessário para atender o princípio da interdependência volume - intensidade; A carga de treinamento aumentou gradativamente entre os meses por uso de materiais e pela percepção subjetiva de esforço (Borg, 2000).

O mês 1 foi a carga inicial. Ocorreu acréscimo de carga no mês 2 em relação ao mês 1. Ocorreu acréscimo de carga no mês 3 em relação ao mês 2. Ocorreu acréscimo de carga no mês 4 em relação ao mês 3 para atender o princípio da sobrecarga progressiva (Gomes, 2009).

As participantes executaram 16 semanas, sendo duas sessões semanais em dias alternados de hidroginástica para atender o princípio da continuidade e adaptação. Não foi possível atender aos princípios da individualidade biológica e das ondulações e ciclos para o GHE.

Intervenção para o (GC)

O grupo controle (GC) foi composto por idosas que frequentaram o programa TSI, no qual elas praticaram atividades literárias, culturais, digitais, educação ambiental, oficinas de memória, artes plásticas e manuais, canto oral e teatro.

Avaliação da autonomia funcional

A autonomia funcional foi mensurada pela bateria Sênior Fitness Test (Jones, Rikli, 2002; Rikli, Jones, 1999; 2013), composto pelos seguintes testes: sentar e levantar; flexão de cotovelo; sentado, caminhar 2,44m e sentar; sentado e alcançar; alcançar atrás das costas; e caminhada de seis minutos, que foi avaliada antes após as 16 semanas de intervenção.

Os testes foram aplicados por três profissionais de educação física treinados previamente, que desconheciam a qual grupo as participantes pertenciam.

Um avaliador ficou responsável pelos testes sentar e levantar e flexão de cotovelo e sentado; o segundo avaliador aplicou os testes de caminhar 2,44m e sentar e caminhada de seis minutos e terceiro avaliador aplicou os testes de sentado e alcançar, alcançar atrás das costas, nos três grupos.

Os resultados obtidos em cada teste foram pontuados considerando o sexo feminino e faixa etária. A classificação geral da autonomia funcional foi obtida pelo somatório dos pontos de cada teste (Índice de Autonomia Funcional Geral - IAFG) como previsto pelo Sênior Fitness Test (Bendetti e colaboradores, 2007; Vaggetti e colaboradores, 2015; Mazo e colaboradores, 2015).

Todas as participantes executaram a bateria do sênior fitness test seguindo os procedimentos descritos em sênior fitness test (Rikli, Jones, 2013).

Cegamento

Foram cegados os procedimentos dos avaliadores dos testes da autonomia funcional e do analista estatístico.

Análise dos dados

Os dados foram descritos em média e desvio padrão. Satisfeitos os pressupostos de

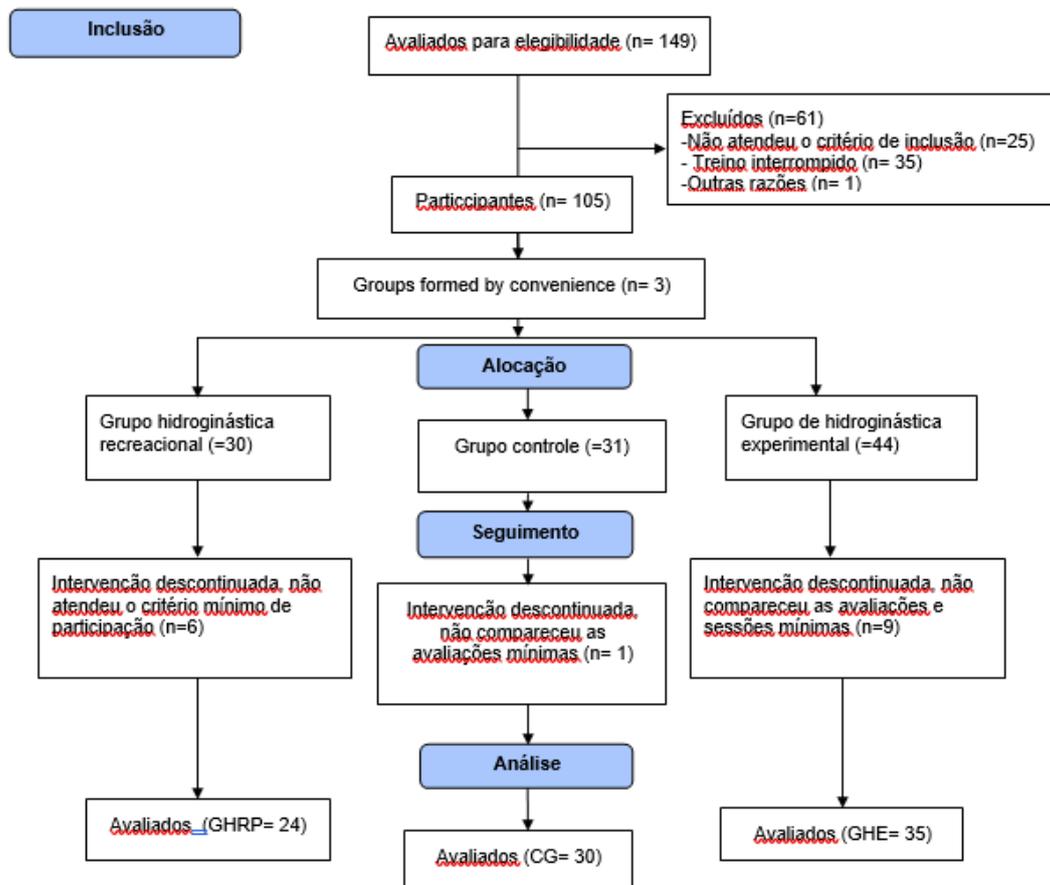
distribuição normal e de homogeneidade de variância dos dados, a ANOVA simples foi utilizada para verificar diferenças de médias de idade, massa corporal, estatura, IMC, % de massa muscular e % de gordura entre os grupos.

A ANOVA 3x2, três grupos e duas medidas repetidas, foi utilizada para verificar diferenças de médias de desempenho físico nos testes, autonomia funcional em cada teste e autonomia funcional geral entre os grupos.

No caso de F significativo, foi utilizado o teste post hoc de Bonferroni para identificar as diferenças significativas. O nível de significância adotado foi de 0,05.

Além disto, considerando o tamanho do efeito, a quantidade de participantes e a correlação obtidos neste estudo, foi calculado o poder obtido. Foram utilizados os pacotes STATÍSTICA 7, Stat Soft, Inc. 1984-2004 e G*Power, version 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany, 1992 - 2008.

RESULTADOS



Sendo assim, 88 das 102 idosas estimadas no cálculo amostral completaram o estudo e tiveram seus resultados analisados. Porém, isto não diminuiu a probabilidade da tomada de decisão correta.

Considerando os valores de médias e desvios-padrões dos IAFG pré e pós dos três grupos obtidos neste estudo (Tabela 3), o tamanho de efeitos f de Cohen obtido foi 0,65, bem acima do estimado de 0,10 para o cálculo amostral.

A correlação entre IAFG pré e pós foi de 0,33 bem abaixo da estimada de 0,80 para

o cálculo amostral. Considerando os parâmetros tamanho do efeito = 0,65, erro α = 0,05, tamanho da amostra = 88, grupos = 2, medidas repetidas = 2, correlação entre as medidas repetidas = 0,33 e correção de não-esfericidade = 1, o poder encontrado foi igual a 1, ou seja, há uma probabilidade de 100% de se tomar a decisão correta.

As características dos grupos, os desempenhos físicos obtidos na bateria Sênior Fitness Test e os índices de autonomia funcional para cada teste e geral estão apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e Figura 1.

DISCUSSÃO

Por considerar a característica pragmática do estudo, não foi possível alocar aleatoriamente as participantes para os três grupos de pesquisa. Entretanto, as principais variáveis de confundimento foram controladas. As médias e as variações de idades entre os três grupos foram muito semelhantes ($F=0,67$; $p=0,51$ - Tabela 1).

O sexo foi único: participaram do estudo somente mulheres idosas. A condição física foi semelhante entre os três grupos, porque todas as participantes estavam no mínimo há dois meses sem praticar exercícios físicos regulares.

Os três grupos foram semelhantes também quanto à massa corporal ($F=2,9$; $p=0,06$), estatura ($F=0,7$; $p=0,50$), IMC ($F=1,6$; $p=0,20$) e % de gordura ($F=1,5$; $p=0,22$) - Tabela 1.

Somente em relação ao % de massa magra, o grupo controle (GC) apresentou o % de massa magra maior do que o grupo hidrogenástica recreacional pragmática (GHRP) ($F=4,9$; $p=0,01$; tabela 1). Contudo, esta diferença não interferiu nos resultados do estudo.

Todos os três grupos apresentaram desempenho na bateria Sênior Fitness Test ($p=1,00$; Tabela 2), autonomia funcional em cada teste ($p\geq 0,13$; Tabela 3) e autonomia funcional geral ($p=1,00$; Tabela 3) semelhantes antes de iniciar as intervenções.

Em todos os testes da bateria Sênior Fitness Test, exceto os testes de "sentar e alcançar" e "alcançar atrás das costas", somente o grupo que realizou a hidrogenástica baseada nos princípios científicos do treinamento físico obteve um ganho significativo de desempenho físico em relação aos valores iniciais ($p\leq 0,002$ - Tabela 2).

Os melhores desempenhos físicos nestes testes deste grupo se refletiram no ganho significativo de autonomia funcional em relação aos valores iniciais ($p<0,00004$ - Tabela 3).

Conseqüentemente, este grupo obteve um ganho significativo de autonomia funcional geral (IAFG) em relação ao grupo que realizou a hidrogenástica recreativa pragmática ($p=0,0003$ - Tabela 3) e ao grupo controle ($p=0,000009$ - Tabela 3).

A diferença da capacidade funcional apresentada entre os grupos, pode ser explicada pela inclusão de cinco princípios científicos que foram aplicados no grupo experimental, baseado nos princípios científicos do treinamento (GHE), conforme os protocolos de treinamento.

Corroborando esta afirmação, o estudo de Costa no qual os princípios da sobrecarga, continuidade e interdependência volume x intensidade foram apresentados no protocolo de treinamento de força e aeróbio de hidrogenástica em 46 idosas que obtiveram ganho significativo nos níveis de força e resistência aeróbia no período de 10 semanas, em relação aos 23 idosas que não praticaram a hidrogenástica.

Outra pesquisa que dá destaque ao uso dos princípios científicos na prescrição do treinamento em hidrogenástica é o estudo de Reichert et al. e colaboradores, (2018), que compararam 3 protocolos diferentes com variação da sobrecarga e interdependência volume x intensidade. Os 3 grupos, apresentaram maior desempenho físico no teste de sentar e levantar, flexão de cotovelo e caminhada de 6 minutos após 12 semanas de treinamento.

Em seguida, Reichert et al. e colaboradores (2019) aplicaram o mesmo protocolo de treinamento utilizando novamente

os princípios da sobrecarga e interdependência volume x intensidade e encontraram aumento no desempenho físico do teste de agilidade e melhora da resposta eletromiográfica do reto femoral nas 36 idosas avaliadas.

Já nos achados de Elias e colaboradores (2012), as 18 idosas que realizaram a hidroginástica, não apresentaram melhora na capacidade funcional provavelmente por ausência dos princípios científicos do treinamento.

Assim como, Elias e colaboradores (2012), o grupo recreacional desta pesquisa, realizou um programa linear durante todo o período de treinamento, sem o aumento gradual de sobrecarga e volume x intensidade e não considerou nenhum outro princípio científico.

No entanto, observa-se que o uso de pelo menos dois dos sete princípios científicos, são necessários na prescrição para se ter o mínimo de ganho de força, resistência aeróbia e/ou na capacidade funcional (Elias e colaboradores 2012).

Nesta perspectiva, não foi observado nas pesquisas citadas planejamento e/ou a avaliação das valências de flexibilidade e ou extensibilidade (Costa e colaboradores, 2018; Reichert e colaboradores, 2019).

O mesmo se repete nos 8 estudos analisados na metanálise de (Reichert e colaboradores, 2015b).

Nesse sentido, parece existir uma tendência no campo científico da hidroginástica que pode se repetir no âmbito prático e a qual se refletiu nos procedimentos de intervenção desta pesquisa, pois dos seis testes realizados, somente os testes de “sentar e alcançar” e “alcançar atrás das costas” as idosas não tiveram desempenho que promovesse o ganho de capacidade funcional ($F=2,5$; $p=0,09$ e $F=2,1$; $p=0,14$ respectivamente - Tabelas 3).

Os dois testes avaliaram a extensibilidade da cadeia muscular posterior de pernas e a flexibilidade da articulação do ombro.

Uma possível explicação pode ser a ausência dos princípios científicos do treinamento para estas variáveis e a característica dos testes.

Um estudo que avaliou idosas praticantes de hidroginástica no período de 24 meses Elias et al. e colaboradores (2012), também não encontraram aumento e melhora nos níveis de flexibilidade e concluiu que para que haja a melhora da flexibilidade e da capacidade

funcional em idosas, o princípio de volume x intensidade deve ser incluído de forma gradual na prescrição de treinamento em hidroginástica para idosas.

As características dos testes podem ser outro motivo para que o GHE não tenha aumentado e/ou melhorado a flexibilidade de ombros e nem melhorado a extensibilidade da cadeia muscular posterior.

Posteriormente as próprias autoras Jones e Rikli (1999) que validaram o Sênior Fitness Test desenvolveram padrões de critérios para a bateria de testes e identificaram que os dados adquiridos são insuficientes para evidência que comprovem a relação dos dois testes (sentar e alcançar e alcançar atrás das costas) com a melhora da funcionalidade de idosos, e simultaneamente apresentaram que a avaliação dos níveis de força, agilidade e resistência aeróbia apresentam maior sensibilidade para a capacidade funcional geral de idosos (Rikli e Jones, 2013).

Essa informação reforça-se com os achados deste estudo, que mostrou o aumento do desempenho físico nos níveis de força, agilidade e resistência aeróbia (Tabela 2) e consequente ganho de capacidade funcional de cada teste (Tabela 3) e da capacidade funcional geral inter e intra grupos (Tabela 3).

O grupo hidroginástica recreacional pragmática (GHRP) não obteve ganhos no desempenho físico e capacidade funcional das idosas (Tabelas 2, 3 e Figura 1).

A razão para tal resultado pode ser a própria finalidade que o (GHRP) prevê atividades em grupos ou em duplas com incentivos de interação, competência, autoestima e memória. A ausência de alguns princípios científicos do treinamento físico, tais como princípio da sobrecarga, interdependência volume x intensidade, adaptação e continuidade no planejamento destas atividades físicas, pode ter sido a principal causa de não ter ocorrido diferenças significativas no desempenho físico e consequente capacidade funcional das idosas participantes deste grupo.

Entretanto, se considerarmos que a capacidade funcional contribui para a autonomia funcional em que compreende declínios físicos, sociais e psicológicos (Alves e colaboradores, 2007; Ferreira e colaboradores, 2012) a característica da intervenção do (GHRP) pode ter apresentado outros ganhos na autonomia funcional das idosas, na dimensão social e psicológica, mas que não

foram planejadas em serem avaliadas em ambos os grupos neste estudo.

Um dos pontos fortes desta pesquisa foi o poder estatístico encontrado, que assegurou 100% de confiança para se afirmar que o melhor desempenho físico nos testes da bateria Sênior Fitness Test que promoveram o ganho de capacidade funcional das idosas foi causado pela prática regular da hidroginástica que considerou os princípios do treinamento físico no seu planejamento.

Estes achados tornam-se relevantes se considerarmos que no mundo há 900 milhões de pessoas idosas, no Brasil há 28 milhões de pessoas idosas, no RJ há 1.078.991, em Madureira há 52.166 pessoas idosas (Demográfico, 2020).

Todo esse grupo-alvo diminui o desempenho físico e perde capacidade funcional em decorrência do envelhecimento (Carballo e colaboradores, 2019).

A prática regular da hidroginástica, que devido as suas características de força de empuxo e flutuação oferece um meio seguro e salutar para a prática de exercícios físicos, pode aumentar o desempenho físico e promover o ganho de capacidade funcional desses idosos (Miyoshi e colaboradores, 2004; Seemann e colaboradores, 2016).

CONCLUSÃO

A hidroginástica é uma ferramenta eficaz para melhorar a capacidade funcional geral e aumentar a agilidade, força e condicionamento cardiorrespiratório de idosas no período de 16 semanas, principalmente se considerar os princípios científicos do treinamento em seu planejamento.

Entretanto, a reposta da flexibilidade e extensibilidade nesta pesquisa são limitadas pela ausência dos princípios científicos nestes componentes.

A hidroginástica recreacional pragmática parece ter contribuído para a manutenção da capacidade funcional destas idosas, mas sugere-se que novas pesquisas avaliem a autonomia funcional de forma integral: no âmbito físico, social e cognitivo.

REFERÊNCIAS

1-Alencar, T.; Matias, K. F. D. S. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev bras med esporte*. Vol. 16. Núm. 3. p. 230-234. 2010.

2-Alves, I. C.; Leimann, B. C. Q.; Vasconcelos, M. E. I.; Carvalho, M. S. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do município de São Paulo. *Cad Saude publica*. Vol. 23. Núm. 8. p.1924-1930. 2007.

3-Begg, C.; Cho, M.; Eastwood, S.; Horton, R. et al. Improving the quality of reporting of randomized controlled trials: The consort statement. *Jama*. Vol. 276. Núm. 8. p. 637-639. 1996.

4-Borg, G. escalas de borg para a dor eo esforço: percebido. *Manole*. 2000.

5-Carballo, F. P.; Moraes, M. M.; Pinto, J. M. Influência da prática de hidroginástica na manutenção da autonomia funcional de idosas/influence of hydrogynastic practice on maintaining elderly functional autonomy. *Brazilian journal of development*. Vol. 5. Núm. 10. p. 19439-19459. 2019.

6-Costa, R. R.; Kanitz, A. C.; Reichert, T.; Prado, A. K. G. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. *experimental gerontology*. Vol. 108. p. 231-239. 2018.

7-Dantas, E. H. M.; Vale, R. G. D. S. Protocolo gdlam de avaliação da autonomia funcional. *fitness performance journal*. Vol. 3. Núm. 3. p. 175-83. 2004.

8-Demográfico, I. C. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Vol. 7. Núm. 1. p. 1-1, 5-5. 2020.

9-Elias, R. G. M.; gonçalves, E. C. D. A.; Moraes, A. C. F. D.; et al. Aptidão física funcional de idosos praticantes de hidroginástica. *revista brasileira de geriatria e gerontologia*. Vol. 15. Núm. 1. p. 79-86. 2012.

10-Ferreira, O. G. L.; Maciel, S. C.; Costa, S. M. G. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. *texto contexto enferm*. Vol. 21. Núm. 3. p. 513-518. 2012.

11-Gomes, A. C. treinamento desportivo: estruturação e periodização. *Porto Alegre. Artmed*. 2009.

- 12-Guimarães, J. M. N.; Farinatti, P. D. T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Rev bras med esporte*. Vol. 11. Núm. 5. p. 299-305. 2005.
- 13-IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Pesquisa nacional. Características gerais dos moradores por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. 2020-2021.
- 14-Kruel, L. F. M.; Barella, R.; Graef, F. Efeitos de um treinamento de força aplicado em mulheres praticantes de hidroginástica. *revista brasileira de fisiologia do exercício*. Vol. 4. Num. 1. p. 32-38. 2005.
- 15-Marques, J.; Pereira, N. Hidroginástica: exercícios comentados: cinesiologia aplicada à hidroginástica. Rio de janeiro. Ney pereira. 1999.
- 16-Mazo, G.Z.; Petreça, D.R, Sandreschi, P.F. Valores normativos da aptidão física para idosas brasileiras de 60 a 69 anos de idade. *rev bras med esporte*. Vol. 21. Núm. 4. p. 318-322. 2015.
- 17-Miyoshi, T.; Shirota, T. Effect of the walking speed to the lower limb joint angular displacements, joint moments and ground reaction forces during walking in water. *Disability and Rehabilitation*. Vol. 26. Núm. 12. p. 724-732. 2004.
- 18-Monteiro, A. B.; Filho, J.F. Analysis of the body composition: a revision of methods. *Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano*. Vol. 4. Núm. 1. p. 80-92. 2002
- 19-Nasri, F. O envelhecimento populacional no brasil. *einstein*. Vol. 6. Núm. supl 1. p. s4-s6. 2008.
- 20-Okuma, S. S.. O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa. papirus editora. 1998.
- 21-PNAD, I. população idosa cresce 16, 0% frente a 2012 e chega a 29, 6 milhões. *ibge-instituto brasileiro de geografia e estatística*. p. 6-10, 2017.
- 22-Reichert, T.; Bagatini, N. C.; Simmer, N. M. Effects of different models of water-based resistance training on muscular function of older women. *Research quarterly for exercise and sport*. Vol. 90. Núm. 1. p. 46-53. 2019.
- 23-Reichert, T.; Delevatti, R. S.; Prado, A. K. G. Low-and high-volume water-based resistance training induces similar strength and functional capacity improvements in older women: a randomized study. *Journal of physical activity and health*. Vol. 15. Núm. 8. p. 592-599. 2018.
- 24-Reichert, T.; Prado, A.; Kanitz, A. Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. *Revista brasileira de atividade física & saúde*. Vol. 20. Núm. 5. p. 447-447. 2015a.
- 25-Reichert, T.; Prado, A.; Kanitz, A. Efeitos da hidroginástica sobre a capacidade funcional de idosos: metanálise de estudos randomizados. *Revista brasileira de atividade física & saúde*. Vol. 20. Núm. 5. p. 447. 2015b.
- 26-Rikli, R.; Jones, C. J. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The gerontologist*. Vol. 53. Núm. 2. p.255-267. 2013.
- 27-Rikli, R.; Jones, C. J. Senior fitness test manual. *Human kinetics*. 2013.
- 28-Rikli, R.; Jones, C. J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *journal of aging and physical activity*. Vol. 7. Núm. 2. p. 129-161. 1999.
- 29-Seemann, T.; Schmitt, C. W.; G. Trainability and reversibility in physical fitness among elderly persons taking part in an intervention program. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*. Vol. 19. Núm. 1. p. 129-137. 2016.
- 30-Sodré, R.R.; Matos M.I.; Silva G.P.D. The effects of hydrogymnastics on functional autonomy in elderly women: a meta-analysis. *Motriz: Revista de educação física*. Vol. 25. 2019.
- 31-Souza, T. R. Exercício progressivo de curtíssima duração possui potente efeito sobre a memória de trabalho, controle inibitório e motricidade fina de adultos jovens sedentários. *Motricidade*. Vol. 15. 2019.

32-Sova, R. Hidroginástica na terceira idade. São Paulo. Manole. 1998

33-Teixeira, C. S.; Pereira, É. F.; Rossi, A. G. A hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. Acta fisiátrica. Vol. 14. Núm. 4. p. 226-232. 2016.

34-Vaggeti, G.C.; Barbosa Filho, V.C.; Oliveira, V. Functional fitness in older women from southern brazil: normative scores and comparison with different countries. rev bras cineantropom desempenho hum. Vol. 17. Núm. 4. p. 472-484. 2015.

Recebido para publicação em 24/10/2022

Aceito em 19/01/2023