

Efeitos de exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e alcance funcional de indivíduos com Doença de Parkinson

Effects of aquatic physical exercises on the flexibility and functional reach in individuals with Parkinson's Disease

TONIAL LP, MOCELIN TK, SILVA AZ, YAMAGUCHI B, ISRAEL VL. Efeitos de exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e alcance funcional de indivíduos com Doença de Parkinson. R. bras. Ci. e Mov 2019;27(4):13-19.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e no alcance funcional de pacientes com Doença de Parkinson (DP). Para avaliar a flexibilidade foi utilizado o Teste de Flexibilidade da bateria AAHPERD (adaptado), enquanto que para verificar o alcance funcional, utilizou-se o *Functional Reach Test* (FRT). As variáveis foram analisadas pré e pós-intervenção. O programa de intervenção consistiu em 20 atendimentos, duas vezes por semana, 40 minutos de imersão em piscina aquecida a 33°C, com exercícios aquáticos envolvendo Dupla Tarefa (DT) com uma progressão gradual de complexidade. A análise estatística consistiu no Teste T pareado para o comparativo pré e pós-intervenção. Os resultados encontrados mostraram melhora significativa nas variáveis analisadas no Teste de Flexibilidade da bateria AAHPERD ($p < 0,0001$) e FRT ($p < 0,001$) após a FA. Assim, conclui-se que o programa de exercícios aquáticos proposto foi capaz de promover melhora no alcance funcional e flexibilidade dos indivíduos com DP participantes da pesquisa.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Fisioterapia; Hidroterapia; Amplitude de movimento articular; Reabilitação.

ABSTRACT: The aim of this study is to analyze the effects of an aquatic physical exercise program on the flexibility and functional range of patients with Parkinson's disease (PD). To evaluate flexibility, the Flexibility Test of the AAHPERD (adapted) battery was used, while the Functional Reach Test (FRT) was used to verify the functional range. The variables were analyzed before and after intervention. The intervention program consisted of 20 visits, twice a week, 40 minutes of immersion in a heated pool at 33°C, with aquatic exercises involving dual task (DT) conditions with a gradual progression of complexity. Statistical analysis consisted of paired T-test for the pre and post-intervention comparative. The results showed a significant improvement in the variables analyzed in the Flexibility Test of AAHPERD ($p < 0.0001$) and FRT ($p < 0.001$) after aquatic physical exercise program. Thus, it is concluded that the proposed aquatic exercise program was able to promote improvement in the functional scope and flexibility of individuals with PD participating in the research.

Key Words: Parkinson disease; Physical therapy; Hydrotherapy; Range of motion articular; Rehabilitation.

Letícia de Paula Tonial¹
Thalyssa Karine Mocelin¹
Adriano Zanardi Silva¹
Bruna Yamaguchi¹
Vera Lúcia Israel¹

¹Universidade Federal do Paraná

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é o segundo acometimento neurodegenerativo progressivo mais comum após o Alzheimer, possuindo maior incidência na população idosa acima de 65 anos, de 1% a 2% no mundo e de 3% no Brasil¹. A condição motora é caracterizada principalmente por quatro sinais cardinais que são rigidez muscular, bradicinesia, tremor de repouso e instabilidade postural². Porém, pode ainda envolver acinesias, alterações posturais, diminuição da expressão facial e sintomas não motores como depressão, alterações cognitivas, alterações da qualidade da voz e distúrbios autonômicos³. A rigidez muscular e a redução de atividades físicas têm relação com outro achado comum na DP, que é a redução na flexibilidade articular e alcance funcional⁴.

A flexibilidade é a qualidade física responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima, por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de provocar lesão⁵. A redução da flexibilidade está ligada à alteração no tecido periarticular, isto porque com o processo de envelhecimento, o colágeno aumenta em solubilidade, tornando-se mais espesso e, como consequência, leva à diminuição na amplitude de movimento⁵⁻⁶. Outro fator a ser considerado é que, por ser influenciada pela idade, é difícil determinar exatamente o que é uma redução fisiológica da flexibilidade ou quando esta é uma limitação patológica⁷. Em indivíduos com DP esse quadro é agravado estando associado principalmente à rigidez muscular e bradicinesia. Isto afeta diretamente o equilíbrio, a postura e o desempenho funcional, incidindo no aumento do risco de quedas e dificuldade da realização das atividades de vida diária⁸. Os comprometimentos motores e a limitação funcional progressiva fazem dos aspectos físicos um dos grandes responsáveis pela piora da qualidade de vida da população com DP³.

Em sujeitos hígidos, a hidroterapia foi comparada a exercícios em solo, quanto ao alongamento, no teste de sentar e alcançar, em um grupo de senhoras com idade entre 50 a 77 anos. O estudo mostrou que as praticantes de hidroterapia tinham níveis significativamente maiores de alongamento, pois o ambiente aquático proporciona melhora das capacidades físicas, aumento de amplitude de movimento, por meio das atividades propostas²⁶. No entanto, são escassas as informações quanto ao efeito deste meio sobre a flexibilidade e alcance de indivíduos com DP.

Dentro de um tratamento multidisciplinar, os exercícios físicos aquáticos entram como um recurso terapêutico complementar que utiliza as propriedades físicas da água, como empuxo, pressão hidrostática, viscosidade, turbulência e a densidade da água, associados a exercícios terapêuticos para melhora das condições motoras do indivíduo com DP⁹. Além disso, a eficácia na reabilitação de pacientes neurológicos também pode ser atribuída aos efeitos da temperatura terapêutica da água entre 32 a 35°C; isto porque o calor proporciona a diminuição do tônus e rigidez muscular e permite, temporariamente, o manuseio adequado para eficácia motora funcional do indivíduo¹⁰. Desta forma o objetivo deste estudo é analisar os efeitos de um programa de exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e no alcance funcional do paciente com DP.

Materiais e métodos

A pesquisa caracteriza-se como um estudo experimental quantitativo do tipo “antes e depois”, com intervenção comparando um único grupo nestes dois momentos. Foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Trabalhador, Curitiba-PR, sob o número CAAE 05271512.7.00005225.

Participantes

Os participantes foram pessoas de ambos os sexos com diagnóstico clínico de DP idiopática. Entre os critérios de inclusão estão: estar entre os estágios 1 a 4 na escala de Hoehn e Yahr; e atestado clínico autorizando o paciente a frequentar piscina aquecida e realizar atividade física aquática. Os critérios de exclusão foram: não apresentar marcha,

15 Exercícios físicos aquáticos na Doença de Parkinson

relacionada ou não com a DP (característica do estágio 5 da doença segundo a escala de Hoehn e Yahr); outra doença associada que possa interferir nas avaliações físicas como déficit cognitivo, visual ou auditivo que impossibilite acompanhar instruções verbais e/ou visuais; contraindicações para frequentar piscina aquecida, tais como febre, incontinência urinária ou fecal, alteração de pressão arterial, ferida aberta.; não concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; apresentar alteração na prescrição de medicamento durante o período da pesquisa.

Testes utilizados para avaliação

As avaliações contaram com teste de flexibilidade e alcance funcional. A AAHPERD - *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*¹¹ foi desenvolvida para idosos, composta de cinco testes físicos, incluindo o de flexibilidade, sendo este o único da bateria utilizado no presente estudo. Este instrumento corresponde a uma fita métrica de 100 cm fixada à um banco longo, não estreito, onde o paciente, descalço, se senta com os pés afastados (de modo que a fita seja visível entre seus joelhos), pernas estendidas e joelhos esticados, calcanhares apoiados ao banco e artelhos apontados para cima. O marco inicial da fita, simbolizando o “zero”, é apontado para o paciente que, com as mãos sobrepostas, desliza-as sobre a fita métrica tão distante quanto puder e permaneça na posição final por 2 segundos¹². Utilizou-se também o *Functional Reach Test (FRT)*¹², que representa o teste de Alcance Funcional, para avaliar o alcance funcional anterior, quantificando a capacidade do indivíduo em deslocar-se anteriormente, com a manutenção de sua base de apoio fixa. O FRT consiste em uma fita métrica de 100 cm fixada horizontalmente na parede, numa altura aproximada do acrômio do paciente. Inicialmente, o indivíduo se posiciona em pé lateralmente à parede e ao lado do marco “zero” ou inicial da fita métrica, com os pés unidos e imóvel, elevando os braços e mãos na mesma linha da fita, formando um ângulo de 90° graus com o próprio corpo. Ao sinal do avaliador, o paciente deve inclinar-se para frente, o máximo que puder, sem flexionar os joelhos ou movimentar seus pés, para a marcação do seu alcance máximo, e retornar à posição inicial sem desequilibrar-se¹³. O resultado de ambos os testes é representado pela diferença entre a medida na posição inicial e a final registrada na fita métrica.

Programa de exercícios físicos aquáticos

A intervenção ocorreu ao longo de 20 encontros, com frequência de dois encontros semanais, sendo cada sessão com duração de uma hora, sendo 20 minutos para aferição de sinais vitais iniciais e finais como a pressão arterial (aferida através de um estetoscópio e esfigmomanômetro analógicos), frequência cardíaca e respiratória (medidas manualmente) para garantir a segurança dos participantes na imersão e na saída no meio líquido; e 40 minutos de exercícios em imersão. Foram propostos exercícios aquáticos envolvendo Dupla Tarefa (DT) previamente delineados pela equipe de pesquisa, de modo a seguir uma progressão gradual de complexidade. O programa de intervenção está descrito em estudo já publicado¹³. Tal progressão deu-se de acordo com dois itens: primeiro, pela tarefa motora primária, iniciando com movimentos básicos, passando por rotações na vertical e horizontal, até exercícios terapêuticos especializados como treino de equilíbrio e marcha em diversas posturas¹⁴. Em seguida, de acordo com a tarefa secundária, que passava de atividade motora mais simples, como manipular ou carregar objetos, até atividades cognitivas mais complexas, como evocação de memória e cálculos¹⁵.

Análise estatística

A análise estatística partiu do Teste de normalidade de Shapiro-Wilk, apontando dados paramétricos ($p > 0,05$) para o Teste de Flexibilidade da bateria AAHPERD (adaptado) e FRT. A partir disso optou-se pelo Teste T-*Student* pareado para amostras dependentes, com comparativo pré e pós intervenção. Foi utilizado como índice de significância de $p \leq 0,05$ (5%).

Resultados

A amostra do presente estudo foi constituída de 13 participantes, sendo cinco do sexo masculino (38,5%) e oito sexo feminino (61,5%), com idade de 63 ± 13 anos. O tempo de diagnóstico da DP foi de 77 ± 45 meses e nove pacientes (69%) realizavam outra atividade terapêutica não-farmacológica como Fisioterapia em solo, fonoaudiologia, terapia ocupacional ou academia, enquanto quatro (31%) não realizavam outro tipo de atividade terapêutica. Quanto a classificação de gravidade da DP pela escala de Hoehn & Yahr, dois participantes (15,38%) foram classificados no estágio 2, nove (69,24%) foram classificados no estágio 3, e dois (15,38%) no estágio 4.

No resultado da bateria AAHPERD adaptado a flexibilidade aumentou em 9,23% entre as avaliações ($p < 0,0001$) (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do Teste de Flexibilidade da Bateria AAHPERD.

Itens Avaliados	Avaliação (cm)	Reavaliação (cm)
Média	10,07*	11*
Desvio Padrão	3,78	2,92
Mínimo	5	7,5
Máximo	17	15,5

Legenda: cm: centímetros; *diferença significativa $p < 0,0001$

Já a diferença no FRT (Tabela 2) foi de 8,04% entre os testes, apontando uma melhora significativa do grupo após o período de intervenção.

Tabela 2. Resultados do Teste de Alcance Funcional Anterior (FRT).

Itens Avaliados	Avaliação (cm)	Reavaliação (cm)
Média	21,15*	23*
Desvio Padrão	5,52	5,82
Mínimo	14	16,5
Máximo	34	36,5

Legenda: cm: centímetros; diferença significativa $p < 0,001$

Discussão

A hipótese do estudo, de que a FA incrementa a flexibilidade e o alcance funcional de pessoas com DP, foi comprovada.

Em relação à avaliação pela AAHPERD, verificamos que houve acréscimo significativo das médias após a intervenção aquática proposta. Atualmente são escassos os estudos que apontam os efeitos de exercícios físicos em indivíduos com DP utilizando a AAHPERD, no entanto, em idosos, a literatura nos traz alguns resultados. Um exemplo é o estudo que verificou 10 anos de atividade física na atenção primária a saúde e apontou que houve melhorias em todas as dimensões da AAHPERD¹⁸. Em indivíduos com Doença de Alzheimer, Hernandez *et al.*¹⁹ encontraram acréscimos significativos após seis meses (três vezes por semana) de um programa de atividade física regular na bateria AAHPERD. Aqui levantamos a necessidade de trabalhos que utilizem a AAHPERD como medida de desfecho de treino, especialmente na DP, tendo em vista que se trata de uma população com diminuição da flexibilidade, agilidade e coordenação²⁰.

Analisando os efeitos do programa de exercício físico aquático proposto, percebemos que houve acréscimo significativo nas médias de alcance funcional, verificado pelo FRT. Um estudo que realizou treino de resistência

progressiva, com duração de dois anos, também encontrou, entre outras variáveis, acréscimo significativo na média do FRT¹⁷. Estudo que verificou o efeito de 12 semanas (duas vezes por semana) de treino de força e yoga de alta velocidade em diversas variáveis de indivíduos com DP, entre elas o FRT, observou que o treino de força apresentou melhores resultados que o yoga de alta velocidade ou nenhum tipo de exercício²¹. Já em ambiente aquático, em um programa de 12 semanas do método Ai Chi, foi percebido que o grupo controle, que não participou das intervenções, teve uma diminuição significativa no FRT, enquanto o grupo experimental manteve suas médias sem alterações significativas¹⁶, o que valoriza os achados do nosso estudo. Estes achados corroboram com a presente pesquisa, assim como com os resultados obtidos no estudo de Vivas, Arias e Cudeiro²² que utilizaram o teste FRT em 11 indivíduos com DP nos estágios 2,5 e 3 de Hoehn e Yahr, mostrando a eficiência da terapia aquática no que diz respeito à flexibilidade e à estabilidade postural. Isto pode ser explicado pelo fato de que a imersão em água aquecida é capaz de promover o relaxamento e aumentar a temperatura tecidual, facilitando a extensibilidade dos tecidos musculotendinosos e dos tecidos moles que circundam a articulação, e assim, possibilitando que o alongamento seja mais eficiente⁹.

Os fatores citados até o momento, como flexibilidade e alcance funcional contribuem para a manutenção do equilíbrio postural. Nesse sentido, Diniz *et al.*²³ investigaram sobre as alterações do limite de estabilidade em indivíduos com DP moderada à grave, constatando a diminuição da mesma, possibilitando inferir que há um déficit do controle postural destes ao realizar movimentos intencionais de inclinação corporal anterior a partir da postura ortostática. Desta forma, pode-se relacionar a diminuição do alcance funcional em indivíduos com DP não apenas pela redução da flexibilidade de coluna vertebral, mas também pela própria instabilidade postural advinda da doença. O alcance funcional tem relação direta com diversas atividades de vida diária. Há indícios de que os exercícios físicos aquáticos são capazes de promover a melhora postural com uma melhor adequação do centro de gravidade, possibilitando consequentemente um maior limite de estabilidade, o que está em consonância com os achados no presente estudo já que programa de exercícios físicos aquáticos proposto foi capaz de aumentar o alcance funcional significativamente²⁴.

Portanto, o exercício físico aquático favorece a manutenção e o ganho de flexibilidade e alcance, já que o exercício físico é capaz de diminuir o número de ligações cruzadas de colágeno, determinando maior grau de elasticidade e por isso, a imobilização ou falta de atividade física intensifica o processo da perda de flexibilidade²⁵. A flexibilidade pode ser alcançada por meio de manutenção de posturas e de movimentos com ADM completa. Além disso, a resistência, nesse caso da água, proporciona alongamento dinâmico, com excitação dos órgãos tendinosos de Golgi, que são áreas do músculo sensíveis a tensão, quando ativados inibem a contração da musculatura agonista e excitam a antagonista⁵. Concordando com os resultados de Diniz *et al.*²³, indica-se os exercícios aquáticos não só como meio de reabilitação, mas também como uma alternativa para ganho ou manutenção das variáveis do processo de envelhecimento.

Outros estudos que abordam modalidades de exercícios na DP têm se dedicado, em sua maioria, a estudar indivíduos com a escala de Hoehn & Yahr até o nível 3. O presente estudo conseguiu medir diferença significativa, em tal doença progressiva, mesmo contando com indivíduos mais comprometidos pela DP, com Hoehn & Yahr até 4.

O estudo apresenta algumas limitações, como a ausência de grupo controle, ausência de comparação com outros tipos de exercícios ou comparação com idosos hígidos, bem como o baixo número da amostra. No entanto, surge como uma possibilidade de atuação na prática profissional aquática, elucidando algumas questões que ainda são de pouco conhecimento na literatura. Desta forma, recomenda-se ainda a realização de mais pesquisas a respeito dos efeitos dos exercícios físicos aquáticos na flexibilidade e alcance funcional em indivíduos com DP.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos foi possível observar que o programa de exercícios físicos aquáticos proposto

foi capaz de promover melhora no alcance funcional e flexibilidade dos indivíduos com DP, e consequentemente em sua capacidade funcional.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos a coordenação do curso de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) pela parceria em ceder a piscina terapêutica de sua clínica escola.

Referências

1. De Paula FR, Teixeira-Salmela, LF, Faria CDCM, de Brito PR, Cardoso F. Impact of an exercise program on physical, emotional, and social aspects of quality of life of individuals with Parkinson's disease. *Mov. Disor.* 2006; 21(8): 1073-77.
2. Pelissier J, Benaïm C, Bonin-Koang KY, Castelnovo G, Perennou D. Assessment of idiopathic Parkinson's disease in physical medicine and rehabilitation. *Ann Réadaptat Méd Phys.* 2005; 48(6): 341-45.
3. Camargos ACR, Cópico FCQ, Sousa TRR, Goulart F. O impacto da doença de Parkinson na qualidade de vida: uma revisão de literatura. *Rev Bras Fisioter.* 2004; 8(3): 267-72.
4. Morcelli MH, Navega FRF, Navega MT. Avaliação da flexibilidade e dor de idosos fisicamente ativos e sedentários. *Ter. Man.* 2010; 8(38): 298-304.
5. Varejão RV, Dantas EHM, Matsudo SM. Comparação dos efeitos do alongamento e do flexionamento, ambos passivos, sobre os níveis de flexibilidade, capacidade funcional e qualidade de vida do idoso. *Rev. bras. ciênc. mov.* 2007; 15(2): 87-95.
6. Silva MD, Rabelo HT. Estudo comparativo dos níveis de flexibilidade entre mulheres idosas praticantes de atividade física e não praticantes. *Movimentum - Revista Digital de Educação Física.* 2006; 1: 1-15.
7. Einkauf DK, Gohdes ML, Jensen GM, Jewell MJ. Changes in spinal mobility with increasing age in women. *Phys. Ther.* 1987; 67(3): 370-75.
8. Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos da hidroterapia para idosos. *Arq Ciências Saúde UNIPAR.* 2001; 5(2): 187-95.
9. Torres-Ronda L, Alcázar XSI. The properties of water and their applications for training. *Journal of human kinetics.* 2014; 44(1): 237-48.
10. Carregaro RL, Toledo AMD. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da Fisioterapia aquática. *Revista movimentata.* 2008; 1(1): 23-27.
11. Petreça DR, Benedetti TRB, Silva DAS. Validação do teste de flexibilidade da AAHPERD para idosos brasileiros. *Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum.* 2011; 13(6): 455-60.
12. Medola FO, Castello GL, Freitas LN, Busto RM. Avaliação do alcance funcional de indivíduos com lesão medular espinhal usuários de cadeira de rodas. *Revista movimentata.* 2009; 2(1): 12-16.
13. Silva AZ, Vera Lucia Israel. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: a randomized clinical trial with a 3-month follow-up, *Complementary Therapies in Medicine* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.10.023>.
14. Israel VL, Pardo MBL. Hydrotherapy: Application of an Aquatic Functional Assessment Scale (AFAS) in Aquatic Motor Skills Learning. *American International Journal of Contemporary Research.* 2014; 4(2): 42-52.
15. Pichierri G, Wolf P, Murer K, de Bruin ED. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: a systematic review. *BMC geriatrics.* 2011; 11(1): 29.
16. Choi HJ. Effects of therapeutic Tai chi on functional fitness and activities of daily living in patients with Parkinson disease. *J Exerc Rehabil.* 2016; 12(5): 499-503
17. Prodoehl J, Rafferty MR, David FJ, Poon C, Vaillancourt DE, Comella CL, *et al.* Two-year exercise program improves physical function in Parkinson's disease the PRET-PD randomized clinical trial. *Neurorehabilitation and neural repair.* 2015; 29(2): 112-22.
18. Nakamura PM, Papini CB, Teixeira IP, Chiyoda A, Luciano E, Cordeira KL, *et al.* Effect on physical fitness of a 10-year physical activity intervention in primary health care settings. *J Phys Act Health.* 2015; 12(1): 102-8.

19 *Exercícios físicos aquáticos na Doença de Parkinson*

19. Hernandez SSS, Coelho FG, Gobbi S, Stella F. Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. *Rev. bras. fisioter.* 2010; 14(1): 68-74.
20. Barbieri FA, Rinaldi NM, Santos PCR, Lirani-Silva E, Vitorio R, Teixeira-Arroyo C, *et al.* Functional capacity of Brazilian patients with Parkinson's disease (PD): relationship between clinical characteristics and disease severity. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54(2): 83-8.
21. Ni M, Signorile JF, Mooney K, Balachandran A, Potiaumpai M, Luca C, *et al.* Comparative effect of power training and high-speed yoga on motor function in older patients with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016; 97(3): 345-54.
22. Vivas J, Arias P, Cudeiro J. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011; 92(8): 1202-10.
23. Diniz C, Lima LO, Cardoso F, Salmela LT, de Paula FR. Redução do limite de estabilidade direção-específica em indivíduos leve a moderadamente afetados pela doença de Parkinson. *Fisioter Pesq.* 2011; 18(4): 306-10.
24. Becker BE. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R.* 2009; 1(9): 85972.
25. Dantas EHM, de Godoy ES, Araújo CAS, de Oliveira ALB, Azevedo RC, Tubino MJG, *et al.* Adequabilidade dos principais modelos de periodização do treinamento esportivo. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte,* 2011; 33(2): 483-94.
26. Lima PT, Malheiros KDM, Santos MR. Níveis de flexibilidade e força muscular em mulheres praticantes e não praticantes de hidroginástica. *R. bras. Ci. e Mov* 2018; 26(3): 33-38.