

Efeitos de um programa de 12 semanas de Hidroginástica na postura corporal de mulheres de meia-idade

**Paula Matias¹, Jorge E. Morais^{1,4}, Mário J. Costa^{2,4},
Tiago M. Barbosa^{3,4}**

Introdução

À medida que a população mundial envelhece, sérias preocupações são levantadas sobre o efeito do exercício físico e de aptidão física para a saúde pública, especialmente na meia e terceira idade (Cruz-Ferreira et al., 2011). Os programas de exercícios aquáticos ganharam popularidade devido à diminuição de hipotéticos pacientes (i.e. ajudam na prevenção de patologias), e até mesmo entre indivíduos saudáveis (Costa et al., 2011). Ambos os programas, terrestres e aquáticos, baseiam-se no objetivo de alcançar e manter um nível adequado de aptidão física (incluindo a postura corporal) e, portanto, melhorar a qualidade de vida.

A postura corporal tem em consideração a oscilação e/ou o alinhamento do corpo. O alinhamento do corpo representa a posição do corpo e a relação espacial entre os seus segmentos anatómicos para manter o equilíbrio, em condições estáticas ou dinâmicas, de acordo com os requisitos do ambiente e da tarefa motora. Um alinhamento adequado do corpo envolve o menor esforço (i.e. gasto energético) e sobrecarga mecânica, para otimizar a eficiência do sistema biológico. Uma postura corporal incorreta pode estar relacionada com alguma desordem a nível ortopédico (Kristensen, Bandholm, Holm, Ekdahl, & Kehlet, 2009), músculo-esquelético (Oyarzo, Villagrán, Silvestre, Carpintero, & Berral, 2013) ou neurológico (Busse, Zimdars, Zalewski, & Steffen, 2005), mas também associada com uma maior probabilidade de quedas (Sakamoto et al., 2006).

1 Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

2 Instituto Politécnico da Guarda, Guarda, Portugal

3 Universidade Tecnológica de Nanyang, Instituto de Educação Nacional, Singapura

4 Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD), Vila Real, Portugal

A literatura reporta evidências empíricas sobre o efeito dos programas de exercícios terrestres para melhorar a postura corporal (Seidler & Martin, 1997; Steadman, Donaldson, & Kalra, 2003). No entanto, evidências sobre o efeito de programas de exercícios aquáticos são limitados, controversos e principalmente baseados em reivindicações. A maioria dos estudos existentes avaliaram a postura em mulheres com patologias (Suomi & Koceja, 2000; Zameni & Haghighi, 2011). Por exemplo, Suomi & Koceja (2000) avaliaram mulheres com artrite no trem inferior durante um período de 6 semanas, e verificaram uma melhoria na postura corporal. No entanto, de acordo com a literatura existente, um único estudo analisou o efeito de um programa de treino aquático sobre a postura de doze mulheres de meia-idade saudáveis (Douris et al., 2007). Os mesmos constataram melhorias na postura corporal, após 6 semanas de intervenção.

A mobilidade, postura e equilíbrio são avaliados quer através de testes clínicos quer laboratoriais. Durante a última década, testes clínicos observacionais semi-quantitativos (p.e. Romberg Test, Functional Reaching, One-leg Stance, Time Up & Go, e Berg Balance Scale) tornaram-se populares em ambientes clínicos (Berg, Maki, Williams, Holliday, & Wood-Dauphinee, 1992; Kristensen et al., 2009). Estabilometria e fotogrametria são técnicas utilizadas em testes laboratoriais para a avaliação do alinhamento segmentar, posição segmentar e centro de massa. Assim, ambos os tipos de testes, clínicos e laboratoriais, devem ser selecionados e utilizados para realizar este tipo de pesquisa, devido ao facto de fornecerem detalhes complementares sobre a postura corporal.

O objetivo deste estudo foi determinar o efeito de um programa de exercícios aquáticos de 12 semanas na postura corporal de mulheres de meia-idade. Foi colocada a hipótese de que, após o programa aquático, registar-se-ia uma melhoria na postura corporal (i.e. efeito do tempo) nas mulheres envolvidas no programa aquático (i.e. efeito do grupo).

Material e Métodos

Desenho do estudo

O estudo avaliou: (i) o efeito do tempo (i.e. comparação intra-individual) no grupo experimental (GE) (i.e. programa de intervenção) e no grupo de controlo (GC); (ii) o efeito do exercício / grupo (i.e. compara-

ção inter-individual) antes (pré-teste) e imediatamente após (pós-teste) 12 semanas de um programa de exercícios aquáticos; (iii) a interação tempo X grupo. Dada a existência de evidências sobre o efeito do índice de massa corporal (IMC) e a idade na postura, o efeito de ambos os fatores foi incluído na análise multivariada para reter potenciais fatores de confusão. Os avaliadores não tinham qualquer informação sobre a que grupo (teste ou controlo) cada indivíduo pertencia.

A postura foi avaliada como variável dependente em ambos os momentos (i.e. pré e pós-teste) com: (i) testes clínicos (One-leg Stance, Functional Reaching, Romberg Test, Time Up & Go, Berg Balance Scale) e; (ii) teste de laboratório (i.e. fotogrametria).

Amostra

Para o estudo foram recrutadas mulheres de meia-idade, a residir no norte de Portugal, através de anúncios detalhados na comunicação social, em instalações desportivas e através de “passar a palavra” (i.e. abordagem realizada pelos avaliadores ou entre potenciais participantes). Cento e setenta e três mulheres responderam e foram avaliadas para uma potencial seleção. Foram utilizados os seguintes critérios de seleção: (i) mulheres de meia-idade; (ii) não participantes em qualquer tipo de programa de exercício físico sistemático; (iii) saudáveis (i.e. sem histórico de doenças ortopédicas, músculo-esqueléticas ou neurológicas, diagnosticadas ao longo dos últimos seis meses); (iv) com uma boa adaptação ao meio aquático. Cento e cinquenta mulheres que preencheram os critérios de inclusão foram divididos em GE e GC (Figura 1). Os indivíduos foram agrupados aleatoriamente para um dos dois grupos pelo avaliador principal. Os participantes agrupados no GE, tinham de conseguir participar num programa de exercícios aquáticos (em piscina de água rasa) durante 12 semanas, e comparecer a pelo menos 90% das sessões. Quem não conseguisse participar nessa percentagem de sessões (i.e. 90%) seria considerada como uma desistência, e, por conseguinte, não incluída na avaliação do pós-teste. Depois das 12 semanas de intervenção, o GE e o GC incluíram 73 e 42 mulheres, respetivamente (Figura 1).

Todos os procedimentos estavam de acordo com a Declaração de Helsínquia relativamente à investigação em Seres Humanos. O Comité de Ética local aprovou o estudo. Os participantes foram informados sobre o estudo e assinaram um termo de responsabilidade e consentimento antes do estudo. Além disso, o estudo foi realizado de acordo com as normas éticas propostas por Harris e Atkinson (2013).

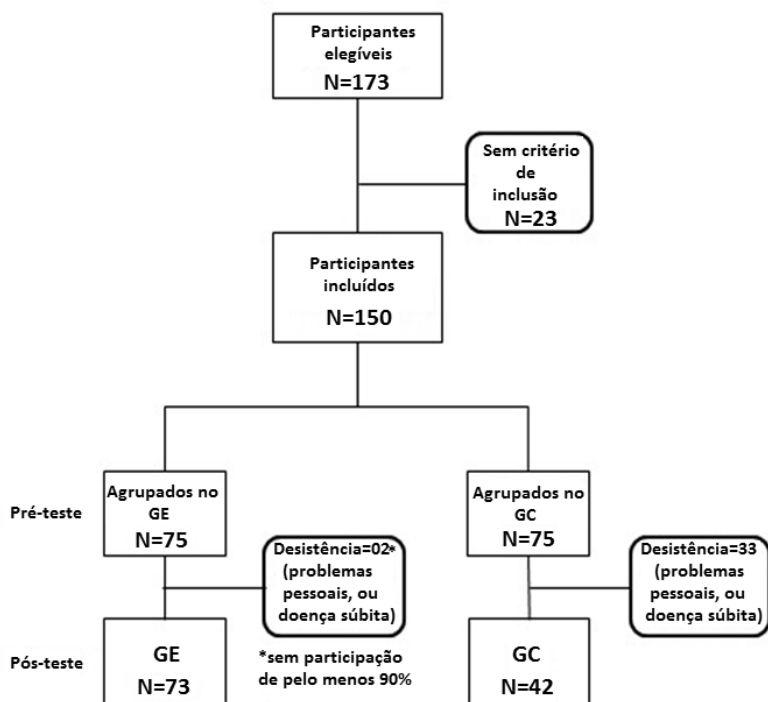


Figura 1. Esquema de agrupamento dos participantes ao longo do estudo.

Programa de exercícios aquáticos em piscina de água rasa

O programa de exercícios aquáticos em piscina de água rasa consistiu em de 12 semanas de intervenção e seguiu as principais diretrizes da Aquatic Exercise Association (2008). O programa incluiu duas sessões por semana, com a duração de 40 minutos / sessão.

Todas as sessões foram realizadas em piscina de água rasa, com os participantes submersos até ao apêndice xifóide (Barbosa, Garrido, & Bragada, 2007). A cadência musical variou entre os 125 e os 150 bpm (Barbosa et al., 2010), e os exercícios foram delineados para serem realizados, na maioria das vezes, com tempos de água (Oliveira et al., 2011). Em algumas sessões, elásticos e equipamentos de flutuabilidade e arrasto foram utilizados. As sessões iniciaram com um aquecimento (5 minutos), seguido pelo condicionamento cardio-respiratório (20 minutos), condicionamento muscular (10 minutos) e alongamentos e / ou retorno à calma (5 minutos).

Antropometria

A massa corporal (MC, em kg) foi medida com uma balança digital (SECA, 884, Hamburgo, Alemanha). A estatura (em m) foi medida com um estadiômetro digital (SECA, 242, Hamburgo, Alemanha). Todas as medidas antropométricas foram recolhidas de acordo com procedimentos padronizados na posição vertical, com os pés descalços e usando apenas o fato de banho. O IMC foi calculado como: $IMC = MC/estatura^2$.

Testes clínicos

One-Leg Stance (UST): Foi executado um exercício de equilíbrio unipodal com os olhos abertos e com os pés descalços (Tomomitsu, Alonso, Morimoto, Bobbio, & Greve, 2013). Os indivíduos foram instruídos a ficar em apoio com o seu membro inferior dominante durante 30 segundos, com as mãos nos quadris (Gustafson, Noaksson, Kronhed, Moller, & Moller, 2000). Foi utilizado um cronômetro para medir o tempo que o indivíduo foi capaz de ficar numa posição sem qualquer desequilíbrio corporal evidente.

Functional Reaching (FRT): Uma fita de medição (RossCraft, Canada) foi aplicada numa parede ao nível dos ombros dos participantes. Os mesmos foram instruídos a levantar o membro superior dominante à altura do ombro e formar um punho. De seguida, tentar chegar o máximo possível à frente sem mover os pés e sem perder o equilíbrio (Duncan, Studenski, Chandler, & Brescott, 1992). O membro superior deveria ser mantido à altura aquando do movimento para a frente. Considerou-se como perda de equilíbrio quando o indivíduo levantasse os calcanhares do chão ou desse um passo em qualquer direção. Foi medida a distância alcançada.

Romberg Test (RT): Os indivíduos foram instruídos a manter uma posição ereta, com os pés descalços, membros superiores pendentes (ao longo do tronco) e olhos abertos (Lemay et al., 2012). O teste foi realizado nas posições semi-tandem e tandem. Foi medido com um cronômetro o tempo que o indivíduo foi capaz de se manter na posição, sem qualquer evidência de desequilíbrio.

Time Up & Go (TUG): Os indivíduos foram instruídos a levantarem-se de uma cadeira, andar 3 m, virarem-se, caminhar de volta e sentarem-se novamente (Podsiadlo & Richardson, 1991). O teste começou e terminou com o indivíduo sentado numa cadeira sem apoios, o assento com uma altura de 43 cm, e mantendo os joelhos fletidos a 90° e os membros superiores ao lado. Não foi permitida a

utilização das mãos para auxiliar a levantar e a sentar. O tempo do percurso completo foi medido com um cronómetro.

Berg Balance Scale (BBS): A escala de equilíbrio de Berg é baseada em 14 itens relacionados com atividades de vida diária e utilizados para avaliar o equilíbrio funcional (Berg et al., 1992). Uma pontuação de 0 (zero) é dada se o indivíduo é incapaz de fazer a tarefa, e uma pontuação de 4 (quatro) se é capaz de completar a tarefa com base no critério previamente estabelecido. A pontuação máxima que pode ser obtida é 56. Os itens incluem tarefas de mobilidade simples (p.e. transferências, em pé sem apoio, sentar e levantar) e tarefas mais complexas (p.e. posição tandem em pé, rotações de 360 °, postura com um apoio) (Whitney, Poole, & Cass, 1998).

Testes de laboratório

A projeção vertical do centro de massa na base de sustentação (CoM) foi avaliada através de fotogrametria (Ferreira, Duarte, Maldonado, Burke, & Marques, 2010). Os indivíduos estavam descalços, e vestidos para permitir a visualização dos 32 pontos anatómicos. Bolas de isopor com 15 mm de circunferência foram colocados nesses pontos anatómicos com fita adesiva de dupla face. Foram tiradas fotografias digitais nos planos anterior, posterior, lado esquerdo e direito (Sony, Cyber-shot, 12.1MP) com os indivíduos numa posição em pé, bípede e ortostática. No plano de captura da câmara, ao lado do indivíduo, encontrava-se um objeto de calibração 2D (0.945 x 1.040 m).


A localização do CoM foi avaliada com um software específico para a análise da postura corporal (PAS / Sapo, v. 0.68, da Universidade de São Paulo, Brasil). Após a digitalização manual de todos os pontos anatómicos, nos quatro planos, tendo em consideração as propriedades antropométricas e inerciais de Zatsiorsky & Seluyanov (1983), a localização do CoM em 2D foi calculada pelo método de segmentação como:

$$X_{\text{CoM}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad (1)$$

e,

$$Y_{CoM} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad (2)$$

Em que X_{CoM} e Y_{CoM} são as coordenadas do CoM geral do corpo, x_i and y_i são as coordenadas do CoM parcial dos segmentos e m_i as massas parciais dos membros. A projeção vertical da assimetria do CoM nos planos sagital e frontal foram calculados, considerando a interceção de ambos os planos como a origem de um sistema cartesiano. As coordenadas da posição do CoM foram definidas como:

$$\text{CoM} \quad (X_{CoM}, Y_{CoM}) \quad (3)$$


Em que CoM é o centro de massa, X_{CoM} a assimetria no plano sagital (i.e. posição horizontal do vetor da linha de gravidade na base de sustentação) e Y_{CoM} a assimetria no plano frontal (i.e. posição lateral do vetor da linha da gravidade na base de sustentação). Depois, foi calculado o vetor resultante (R_{CoM}) de X_{CoM} e Y_{CoM} com pontos de aplicação na origem do Sistema Cartesiano:

$$R_{CoM} = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \right)^2 + \left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \right)^2} \quad (4)$$

Em que R_{CoM} é o vetor resultante, X_{CoM} and Y_{CoM} são as coordenadas da projeção vertical do CoM do corpo, x_i e y_i são as coordenadas do CoM parcial dos segmentos e m_i as massas dos segmentos. Quanto maior o valor de R_{CoM} , mais distante é a projeção vertical do CoM da origem do Sistema Cartesiano, e deste modo, mais próximo dos limites da base de sustentação. Assim, quanto mais próximo está o R_{CoM} dos limites da base de sustentação, pior é o equilíbrio corporal.

Procedimentos estatísticos

A potência da amostra foi calculada para uma probabilidade de erro de 0.05, efeito prático de 0.3 e uma potência de $(1-\beta)$ de 0.95 para os 2 grupos e as 2 medidas, o que sugere um tamanho de amostra total de 147 indivíduos a serem recrutados.

O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, com correção de Lilliefors, foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. Para a análise descritiva, a média e um desvio-padrão foram calculados como medidas de tendência central e dispersão, respectivamente. A diferença entre o pré-teste e o pós-teste foi descrita em porcentagem, considerando o pré-teste como valor de base.

A variação dos dados foi analisada com a ANOVA (grupo X tempo, controlando o efeito da idade e IMC como possíveis fatores de confusão) para todas as variáveis dependentes selecionadas ($P \leq 0.05$). Sempre que apropriado, foram calculados Testes-t student ($P \leq 0.05$) para comparar os grupos em cada momento.

Resultados

Não se verificaram diferenças significativas na média de idades (GE=58.89±10.53 anos, GC=61.02±13.44 anos, $P=0.37$), estatura (GE=159.2±5.5 cm, GC=158.2±4.6 cm, $P=0.90$), MC (GE=65.97±8.64 kg, GC=63.71±8.69 kg, $P=0.18$) e IMC (GE=25.84±3.33 kg·m⁻², GC=25.20±3.31 kg·m⁻², $P=0.35$) entre os grupos.

Efeito do tempo. A maioria dos testes apresentou um efeito significativo do tempo (Tabela 1). Foram observadas exceções para os testes de laboratório: X_{COM} , Y_{COM} e R_{COM} . No entanto, de uma forma geral, verificou-se uma melhoria do equilíbrio e postura corporais entre o pré-teste e o pós-teste.

Efeito do grupo. As variáveis, principalmente aquelas relacionadas com a postura funcional e dinâmica (Time Up & Go, Berg Balance Scale), revelaram um efeito significativo do grupo (Tabela 1). Sendo que o GE apresentou uma melhoria na postura corporal e equilíbrio do corpo, nomeadamente no pós-teste. Não foram verificados efeitos significativos nas variáveis de laboratório: coordenadas (X_{COM} , Y_{COM}) e vetor resultante (R_{COM}).

Interação tempo X grupo. As interações entre o tempo e grupo foram significativas nos testes em todos os testes clínicos (One-Leg Stance, Functional Reaching Test, Romberg Test na posição semi-tandem, Romberg Test na posição tandem e Berg Balance Scale), à exceção do Time Up & Go. Mas para este teste (Time Up & Go) verifi-

Tabela 1. Dados descritivos e análise de variações para a postura corporal, após um programa de 12 semanas de exercícios aquáticos, de acordo com o efeito tempo (pré e pós-teste) e efeito grupo (GC vs GE), e as suas interações.

	Estatística descritiva		Efeito tempo				Efeito grupo				Interação tempo X grupo				Interação tempo X idade				Interação tempo X IMC							
			Pré-teste		Pós-teste		Delta		ΛWilks		F		P		ΛWilks		F		P		ΛWilks		F		P	
			GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
UST [seg]	25.02±8.80	26.06±7.63	25.03±8.69	28.51±4.68	0.03	0.097	12.181	<0.001	0.919	1.299	0.25	0.031	3.469	0.05	0.925	9.001	0.01	0.991	0.996	0.32						
FRT [cm]	31.07±7.01	32.87±8.91	32.32±7.30	36.28±8.51	4.02	0.734	41.759	<0.001	0.925	3.503	0.06	0.956	5.253	0.02	0.985	1.725	0.19	0.998	0.187	0.67						
RTsemi-tandem [seg]	57.07±9.93	54.70±14.07	58.81±7.30	59.28±3.63	3.04	0.959	4.947	0.02	0.951	0.375	0.21	0.956	5.290	0.02	0.974	2.998	0.09	0.997	0.356	0.55						
RT tandem [seg]	34.13±23.42	33.69±23.63	36.92±23.22	45.95±18.30	8.17	0.817	25.843	<0.001	0.834	4.110	0.52	0.856	19.414	<0.001	0.999	0.137	0.71	0.994	0.668	0.42						
TUG [seg]	9.55±2.11	8.82±1.84	9.02±1.78	8.00±1.33	-5.54	0.593	78.246	<0.001	0.943	4.349	0.03	1.000	0.039	0.84	0.966	3.929	0.06	0.994	0.719	0.39						
BBS [a.u.]	52.39±3.93	53.45±2.80	52.47±4.03	54.06±1.80	1.14	0.909	11.326	<0.001	0.875	6.323	0.01	0.956	5.180	0.03	0.880	15.113	0.34	0.992	0.898	<0.001						
YCoM [a.u.]	24.25±14.36	22.04±14.25	23.06±9.61	25.11±11.05	-2.52	1.000	0.046	0.83	0.994	0.094	0.76	0.980	2.204	0.14	0.995	0.469	0.50	0.996	0.405	0.53						
XCoM [a.u.]	5.41±17.83	8.57±19.60	9.52±20.6	5.57±15.5	-18.3	0.995	0.567	0.45	0.974	0.320	0.57	0.996	0.444	0.50	0.980	2.146	0.15	0.973	0.333	0.57						
RCoM [a.u.]	29.87±14.66	30.04±15.50	31.93±12.69	30.30±12.12	0.86	0.998	0.243	0.62	0.992	0.001	0.98	0.992	0.904	0.34	0.981	1.057	0.35	0.931	4.090	0.02						

GC - grupo de controlo; GE - grupo experimental; IMC - índice de massa corporal; Delta - diferença entre pré-teste e pós-teste (em percentage); UST - One-Leg Stance; FRT - teste Functional Reaching; RT - teste de Romberg; TUG - teste Time Up & Go teste; BBS - teste Berg Balance Scale; XCoM - coordenada x (abscissa) da localização do centro de massa; YCoM - y coordenada (ordenadas) da localização do centro de massa; RCoM - projecção vertical do centro de massa.

cou-se uma melhoria do desempenho do pré-teste para o pós-teste para o GC ($P < 0.001$) e para o GE ($P < 0.001$). No entanto, a melhoria foi superior no GE (-9.29%) em comparação com o GC (-5.54%).

Interação tempo X idade ou IMC. No geral não se verificaram interações significativas tempo X idade e tempo X IMC. Registou-se apenas uma interação tempo X idade no teste One-Leg Stance (UST), e tempo X IMC nos testes Berg Balance Scale (BBS) e vetor resultante da projeção do centro de massa (R_{CoM}). As mulheres com mais idade ou com maior IMC foram as que apresentaram um aumento superior nessas três variáveis.

Discussão

Este estudo é uma das primeiras tentativas para reunir um conhecimento mais profundo sobre o efeito de um programa de exercícios aquáticos na postura corporal. As mulheres que participaram no programa apresentaram uma melhoria da postura corporal. Foram verificados efeitos gerais na postura funcional, que está relacionada com rotinas diárias.

A maioria dos testes selecionados teve um efeito significativo do tempo. Isso ficou evidente nos testes: (i) que impunham uma base de suporte reduzida numa postura estática (i.e. One-Leg Stance, Romberg Test na posição semi-tandem, Romberg Test na posição tandem); (ii) promoviam uma postura dinâmica (i.e. Functional Reaching Test e Time Up & Go); (iii) relacionados com a postura funcional (p.e. Berg Balance Scale). Assim, depois de 12 semanas de intervenção foi observada uma melhoria nas posturas estática, dinâmica e funcional. Estes resultados são consistentes com a literatura, pelo menos na investigação em programas de exercícios terrestres (Seidler & Martin, 1997; Steadman et al., 2003), apesar de persistirem limitações evidentes sobre o efeito de programas aquáticos. Um único estudo relatou que após 6 semanas de treino aquático, foram verificadas melhorias de aproximadamente 19% na postura corporal, avaliada com o teste Berg Balance Scale (Douris et al., 2007). No entanto, a amostra foi composta por apenas doze indivíduos, divididos em dois grupos (enquanto que o presente estudo inclui 115 mulheres), podendo assim comprometer a sua validade.

As únicas exceções relativamente às melhorias significativas registadas no efeito do tempo foram as variáveis de laboratório (coordenadas da projeção do centro de massa: X_{CoM} e Y_{CoM} ; e o vetor

resultante: R_{COM}). Ainda assim, a coordenada da projeção do centro de massa na abcissa (X_{COM}) registou uma melhoria de 18.3% no GE entre o pré e o pós-teste. Este teste está relacionado com a postura estática na posição vertical e ortostática. Pelo menos para os programas de intervenção no meio terrestre, foi relatado uma melhoria baixa-moderada da postura estática (i.e. oscilação postural) na posição vertical em idosos (Lelard, Doutrelot, David, & Ahmaidi, 2010) e em mulheres de meia-idade com alguma condição ou síndrome (Hourigan et al., 2008). A técnica fotogramétrica utilizada não permite a avaliação da oscilação do corpo. No entanto, as oscilações do corpo correlacionam-se de forma satisfatória com alguns testes clínicos, tal como com o teste Berg Balance Scale (Berg, Wood-Dauphinee, Williams, & Maki, 1991), que também é reportado no presente estudo.

Vários resultados, principalmente aqueles relacionados com dinâmica (p.e. Time Up & Go) e postura funcional (p.e. Berg Balance Scale), revelaram um efeito significativo do grupo. Foi verificada a mesma tendência, mas com variações menos evidentes do ponto de vista estatístico, para o Functional Reaching Test. O GE apresentou uma melhoria da postura corporal no pós-teste. No que diz respeito às relações entre o tempo e grupo, foram verificadas interações significativas nos testes One-Leg Stance, Functional Reaching Test, Romberg Test na posição semi-tandem, Romberg Test na posição tandem e Berg Balance Scale. O teste Time Up & Go não apresentou uma interação significativa, mas efeitos significativos do tempo e grupo foram obtidos. Além disso, o Teste-t student revelou uma melhoria superior para o GE em comparação com o GC.

Para as variáveis com interações tempo X grupo significativas, o GE apresentou melhorias superiores em comparação com o GC. No entanto, essas melhorias podem ser consideradas como moderadas (p.e. pré-teste vs pós-teste: One-Leg Stance=9.40%; Functional Reaching=10.37%; Romberg Test na posição semi-tandem=8.37%; Time Up & Go=-9.29%; Berg Balance Scale=1.14%). A hipótese de relatar variações mais elevadas poderia acontecer se: (i) o programa de exercícios aquáticos fosse prolongado por um período de tempo mais extenso (p.e. 6 meses ou 1 ano); (ii) ter avaliado mulheres com alguma patologia (dados que os seus valores de base seriam menores do que os verificados em mulheres saudáveis) (Escalante, Saavedra, García-Hermoso, Silva, & Barbosa, 2010); (iii) o progra-

ma de exercícios aquáticos teve o objetivo exclusivo de melhorar o equilíbrio e a postura (em vez de ter um foco na aptidão física geral, ou seja, aptidão cardio-respiratória, força muscular, flexibilidade, composição corporal e componentes secundários do fitness) (Barbosa, Marinho, Reis, Silva & Bragada, 2009). Nesse sentido, os dados reportados podem ser considerados como ecologicamente válidos, uma vez que o programa de treino replica o que acontece na maioria dos centros aquáticos (i.e. o perfil dos participantes, os principais objetivos do programa de intervenção, as instalações e equipamentos utilizados, estrutura das sessões, e o número de sessões por semana).

É sugerida uma associação entre o teste *Berg Balance Scale* (e outros testes de postura) com a qualidade de vida, especialmente para indivíduos com patologias (Aprile et al, 2013; Bronstein & Pavlo, 2012; Macko et al, 2008). Há um crescente conjunto de evidências sobre o efeito positivo que a reabilitação postural tem sobre os sintomas, função e qualidade de vida nos indivíduos afetados por alguns problemas incapacitantes (Whitney et al., 1998). Neste sentido, pode-se especular que indivíduos saudáveis, inseridos em programas de exercícios aquáticos (que melhoram a postura corporal), também melhoram a sua qualidade de vida. Estes resultados devem, pelo menos, encorajar os investigadores a estudar num futuro próximo essas relações em indivíduos saudáveis.

Conclusões

Como conclusão, efeitos significativos do tempo, grupo e respetivas interações foram verificados na maioria das variáveis. Registou-se uma melhoria na postura corporal após 12 semanas de participação num programa de exercícios aquáticos em piscina de água rasa. Assim, esta pesquisa sugere que de 12 semanas de exercícios aquáticos são suficientes para proporcionar uma melhoria na postura corporal em mulheres saudáveis. A maioria das variáveis com efeitos significativos e interações estão relacionadas com a postura funcional, e portanto com as rotinas diárias.

Referências

- Aprile, I., Bordieri, C., Gilardi, A., Russo, G., De Santis, F., Frusciante, R., Iannaccone, E., Erra, C., Ricci, E., & Padua, L. (2013). Balance and walking involvement in facioscapulohumeral dystrophy: a pilot study on the effects of custom lower limb orthoses. *European Journal of Physical Rehabilitation and Medicine*, 49, 169-178.
- Aquatic Exercise Association. (2008). *Standards and guidelines for aquatic fitness programming*. Nokomis FL, USA: Aquatic Exercise Association.
- Barbosa, T.M., Garrido, M.F., & Bragada, J.A. (2007). Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 1255-1259.
- Barbosa, T.M., Marinho, D.A., Reis, V.M., Silva, A.J., & Bragada, J.A. (2009). Physiological assessment of head-out aquatic exercises in healthy subjects: a qualitative review. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8, 179-189.
- Barbosa, T.M., Sousa, V.F., Silva, A.J., Reis, V.M., Marinho, D.A., & Bragada, J.A. (2010). Effects of musical cadence in the acute physiologic adaptations to head-out aquatic exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 244-250.
- Berg, K.O., Maki, B.E., Williams, J.I., Holliday, P.J., & Wood-Dauphinee, S.L. (1992). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 73, 1073-1080.
- Berg, K.O., Wood-Dauphinee, S.L., Williams, J.I., & Maki, B. (1991). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83, S7-11.
- Bronstein, A.M., & Pavlo, M. (2012). Balance. *Handbook of Clinical Neurology*, 110, 189-208.
- Brusse, K.J., Zimdars, S., Zalewski, K.R., & Steffen, T.M. (2005). Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 85, 134-141.
- Costa, M.J., Oliveira, C., Teixeira, G., Marinho, D.A., Silva, A.J., & Barbosa, T.M. (2011). The influence of musical cadence into aquatic jumping jacks kinematics. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 607-615.
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Gomes, D., Bernardo, L.M., Kirkcaldy, B.D., Barbosa, T.M., & Silva, A.J. (2011). Effects of Pilates-based exercise on life satisfaction, physical self-concept and health status in adult women. *Women & Health*, 3, 240-255.
- Douris, P., Southard, V., Varga, C., Schauss, W., Gennaro, C., & Reiss, A. (2007). The effect of land and aquatic exercise on balance scores in older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 26, 3-6.
- Duncan, P.W., Studenski, S., Chandler, J., & Brescott, B. (1992). Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *Journal of Gerontology*, 47, M93-M98.
- Escalante, Y., Saavedra, J.M., García-Hermoso, A., Silva, A.J., & Barbosa, T.M. (2010). Physical exercise and reduction of pain in adults with lower limb osteoarthritis: a systematic review. *Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 23, 175-186.
- Ferreira, E.A.G., Duarte, M., Maldonado, E.P., Burke, T.N., & Marques, A.P. (2010). Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*, 65, 675-681.

- Gustafson, A.S., Noaksson, L., Kronhed, A.C., Moller, M., & Moller, C. (2000). Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scandinavian Journal of Rehabilitation and Medicine*, 32, 168-172.
- Harriss, D.J., & Atkinson, G. (2013). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2014 update. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 1025-1028.
- Hourigan, S.R., Nitz, J.C., Brauer, S.G., O'Neill, S., Wong, J., & Richardson, C.A. (2008). Positive effects of exercise on falls and fracture risk in osteopenic women. *Osteoporosis International*, 19, 1077-1086.
- Kristensen, M.T., Bandholm, T., Holm, B., Ekdahl, C., & Kehlet, H. (2009). Timed up & go test score in patients with hip fracture is related to the type of walking aid. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90, 1760-1765.
- Lelard, T., Doutrelot, P.L., David, P., & Ahmaidi, S. (2010). Effects of a 12-week Tai Chi Chuan program versus a balance training program on postural control and walking ability in older people. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 91, 9-14.
- Lemay, J.F., Gagnon, D., Duclos, C., Grangeon, M., Gauthie, C., & Nadeau, S. (2013). Influence of visual inputs on quasi-static standing postural steadiness in individuals with spinal cord injury. *Gait & Posture*, 38, 357-360.
- Macko, R.F., Benvenuti, F., Stanhope, S., Macellari, V., Taviani, A., Nesi, B., & Weinrich, M., (2008). Stuart, M. Adaptive physical activity improves mobility function and quality of life in chronic hemiparesis. *Journal of Rehabilitation and Research Development*, 45, 323-328.
- Oliveira, C., Teixeira, G., Costa, M.J., Marinho, D.A., Silva, A.J., & Barbosa, T.M. (2011). Relationships between head-out aquatic exercise kinematics and musical cadence: analysis of the side kick. *International Sports Medicine Journal*, 12, 39-52.
- Oyarzo, C.A., Villagrán, C.R., Silvestre, R.E., Carpintero, P., & Berral, F.J. (2014). Postural control and low back pain in elite athletes comparison of static balance in elite athletes with and without low back pain. *Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 27(2), 141-146.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed" Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142-148.
- Sakamoto, K., Nakamura, T., Hagino, H., Endo, N., Mori, S., & Muto, Y. (2006). Effects of unipedal standing balance exercise on the prevention of falls and hip fracture among clinically defined high-risk elderly individuals: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopedic Science*, 11, 467-472.
- Seidler, R.D., & Martin, P.E. (1997). The effects of short term balance training on the postural control of older adults. *Gait & Posture*, 6, 224-236.
- Steadman, J., Donaldson, N., & Kalra, L. (2003). A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51, 847-852.
- Suomi, R., & Kocejka, D.M. (2000). Postural sway characteristics in women with lower extremity arthritis before and after an aquatic exercise intervention. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 780-785.
- Tomomitsu, M.S., Alonso, A.C., Morimoto, E., Bobbio, T.G., & Greve, J.M. (2013).

Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. *Clinics*, 68, 517-521.

Whitney, S.L., Poole, J.L., & Cass, S.P. (1998). A review of balance instruments for older adults. *American Journal of Occupational Therapy*, 52, 666-671.

Zameni, L., & Haghighi, M. (2011). The effect of aquatic exercise on pain and postural control in women with low back pain. *International Journal of Sport Studies*, 1(4), 152-156.

Zatsiorsky, V., & Seluyanov, V. (1983). The mass and inertia characteristics of the main segments of the human body. In H. Matsoi, & K. Koraiashi (Eds), *Biomechanics VIII-B* (pp. 1152-1159). Champaign, IL: Human Kinetics.