

Os efeitos das atividades físicas aquáticas no controle postural de idosos: uma revisão

The effect of physical Training in Aquatic Environment in Postural Control in Elderly: A Review

<http://dx.doi.org/10.18316/2317-8582.15.8>

Luiz Fernando Cuozzo Lemos ¹
Ariel Dal Forno Mastella ¹
Gabriel Ivan Pranke ¹
Carlos Bolli Mota ¹

¹ FACOS - Faculdade Cenecista de Osório

E-mail: luizcanoagem@yahoo.com.br

Recebido : 17/09/2015

Aprovado : 14/10/2015

Resumo

O envelhecimento humano modifica os parâmetros da marcha e do equilíbrio postural, levando a prejuízos como quedas, lesões e perda da independência. No caso do equilíbrio postural, capacidades físicas como força de membros inferiores, coordenação e agilidade estão intimamente ligadas com o controle postural, assim como variáveis antropométricas (massa e estatura) e a idade. Nesse sentido, diversas modalidades físicas têm sido sugeridas como forma de prevenção e, também, na melhora de quadros patológicos. Entre essas atividades, destacam-se múltiplos programas de exercícios realizados no meio aquático. Assim, este estudo buscou realizar uma revisão de trabalhos científicos acerca das atividades físicas aquáticas para idosos e os efeitos dessas atividades no controle postural. Os achados apontaram que, em comparação com os exercícios no meio terrestre, os no meio líquido apresentaram indícios de proporcionar maiores ganhos para o controle do equilíbrio postural de idosos. Além disso, os melhores resultados para o controle postural estavam intimamente ligados com programas que focavam em exercícios de membros inferiores.

Palavras-chave: Controle postural; Ambiente aquático; Exercício.

Abstract

Human aging modifies the parameters of gait and postural balance leading to losses as falls, injuries and loss of independence. In the case of postural balance, physical abilities as lower limb strength, coordination and agility are inextricably linked with postural control, as well as anthropometric variables (weight and height) and age. In this regard, various physical methods have been suggested for prevention and also in the improvement of pathological conditions. Among these activities, the highlights are exercise programs performed in the aquatic environment. Thus, this study aimed to conduct a review of scientific studies about the aquatic physical activities for the elderly and the effects of these activities on postural control. The results showed that compared with the exercises on land, the aquatic exercises present eviden-

ce provides greater gains for the control of postural balance of the elderly. Moreover, the best results for postural control were closely linked with programs that focused on lower limb exercises.

Keywords: Postural control; Aquatic Environment; Exercise.

Introdução

O envelhecimento humano é marcado por declínios nos diversos sistemas. Além do desempenho diminuído, os parâmetros da marcha e do equilíbrio postural são modificados, levando a prejuízos como quedas, lesões e perda da independência (BERGER e BERNARD-DEMANZE, 2011; MATSUMURA e AMBROSE, 2006; RODACKI et al., 2009). As quedas são um dos maiores problemas para idosos, contribuindo substancialmente com o número de mortalidade e morbidade, sendo que, aproximadamente, um terço dos idosos com idade acima de 65 anos caem todo o ano (RUBENSTEIN, 2006).

Para a manutenção do equilíbrio postural humano, os indivíduos utilizam três principais fontes de informações, as quais são: visuais, proprioceptivas e vestibulares (D'HONDT et al., 2011; HSU et al., 2009). Essas informações são enviadas, por via aferente, até o sistema nervoso central, onde são processadas e definidas respostas motoras para a correção de possíveis perturbações e/ou desequilíbrios (FERBER-VIART et al., 2007).

Sendo assim, cada tarefa executada necessita de uma demanda diferenciada de cada sistema corporal, seja na atuação aferente, no processamento pelo sistema nervoso central ou mesmo na resposta eferente motora (FERBER-VIART et al., 2007; CUMBERWORTH et al., 2006). No caso do equilíbrio postural, capacidades físicas como força de membros inferiores, coordenação e agilidade estão intimamente ligadas com essa capacidade de controle postural, assim como variáveis antropométricas (massa e estatura) e a idade (LEMOS, 2010; HSU et al., 2009).

Nesse sentido, diversas modalidades físicas têm sido sugeridas como forma de prevenção e, também, na melhora de quadros patológicos, principalmente em idosos (ARAGÃO et al 2011; CYARTO et al., 2008). Entre essas atividades, destaca-se múltiplos programas de exercícios realizados no meio aquático (VIVAS et al., 2011; AVELAR et al., 2010; LEE et al., 2010; KANE-DA et al., 2008; LORD et al., 2006).

Diante do exposto acima, o presente estudo buscou realizar uma revisão acerca dos estudos que realizaram atividades físicas aquáticas para idosos e os efeitos dessts no controle postural.

Métodos

Para o desenvolvimento do presente estudo, foi realizada uma busca bibliográfica, principalmente em artigos indexados em três bases de dados: LILACS, SCIEDIRECT e SCIELO. Os descritores utilizados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS), publicado pela Bireme, que é uma tradução do MeSH (Medical Subject Hea-

dings) da *National Library of Medicine*, foram combinados entre si: equilíbrio, idosos, exercício, natação, postural balance, elderly, exercise, swimming. Além desses descritores, buscou-se também por: controle postural, hidroginástica, atividades aquáticas, *postural control*, *hydrogymnastics*, *water gym*, *aquatic activities*.

Os critérios de inclusão foram: artigos originais de pesquisa ou revisões bibliográficas, publicados nos últimos 11 anos, ou seja, entre 2004 a 2015, nos idiomas português, inglês ou espanhol, cujos objetivos fossem a identificação ou a descrição do equilíbrio postural/controlado postural de idosos em atividades aquáticas em diversas tarefas.

Dessa forma, foram identificados 45 estudos no período proposto. Destes, foram selecionados 28 trabalhos que se relacionaram especificamente ao tema.

Resultados e discussões

Os motivos da busca pela atividade aquática em idosos (hidroginástica) são investigados por Teixeira *et al.*, (2009), os quais apontam principalmente para a manutenção das condições saudáveis (84%), fatores sociais (59%), melhora de capacidades físicas (44%) e ordens médicas (38%). No grupo de estudo de Teixeira *et al.*, (2009) ainda foi observado que o problema de saúde mais recorrente nos idosos praticantes de hidroginástica foi a queixa de tontura (71%) seguida da hipertensão arterial (44%), fatores que são influenciadores para a manutenção do controle do equilíbrio postural (SUOMINEN *et al.*, 2008). Tais afirmações justificam a realização de novos estudos abordando atividades no meio aquático e as modificações que podem causar no equilíbrio postural de seus praticantes, em especial os idosos.

Sendo assim, o estudo de Resende *et al.*, (2008) buscou avaliar o efeito de um programa de hidroterapia no equilíbrio e no risco de queda em idosas. Foram avaliadas 25 idosas por meio de duas escalas, a Escala de Equilíbrio de Berg e o teste *Timed Up & Go*. O programa de hidroterapia foi composto de atividades de baixa a moderada intensidade, que consistiam de três fases: fase de adaptação ao meio aquático, fase de alongamento e fase de exercícios estáticos e dinâmicos para equilíbrio. O programa foi aplicado durante 12 semanas, sendo duas sessões semanais com 40 minutos de duração cada. As idosas foram reavaliadas após a sexta e a décima segunda semana do programa de hidroterapia. Como resultados, os autores afirmaram que a hidroterapia promoveu aumento significativo do equilíbrio das idosas e, ainda, proporcionou uma redução do risco de quedas, sendo sugerido para novos estudos o uso desse programa de hidroterapia para que se possa ter melhoras em variáveis de equilíbrio e redução do risco de quedas nas idosas (RESENDE *et al.*, 2008).

Esses achados se deram principalmente da primeira avaliação até a sexta, o que foi sugerido pelos autores em função de as respostas ao exercício físico serem mais evidentes nas primeiras semanas de aplicação, quando predominam as alterações neurais (RESENDE *et al.*, 2008). Nos idosos, o aumento da força muscular é decorrente principalmente das adaptações neurais e, portanto, ocorre com maior magnitude nas primeiras semanas de um treinamento. Já na fase intermediária, se tem as adaptações musculares, logo, justificando os menores mas significantes ganhos apresentados no estudo (RESENDE *et al.*, 2008).

Outro estudo similar ao de Resende *et al.* (2008) foi o de Avelar *et al.* (2010), no qual

participaram 46 idosos, acima de 60 anos, divididos aleatoriamente em três grupos. O primeiro grupo realizou atividades de resistência muscular no meio aquático (fisioterapia aquática), o segundo grupo realizou as mesmas atividades em ambiente terrestre e um terceiro grupo não realizou atividade alguma (grupo controle).

Nesse trabalho, o treinamento físico de resistência muscular, aplicado pelos autores, foi de duas vezes semanais, durante seis semanas. Esse treinamento foi composto de sete exercícios, na maioria sendo aplicados para o grupo aquático e terrestre, sendo esses: (1) flexão de quadril com extensão de joelhos (4 séries de 20 repetições = 4x20); (2) realizar extensão de quadril com extensão de joelhos, mantendo a coluna ereta (4x20); (3) realizar abdução de quadril, evitando realizar movimentação na coluna (4x20); (4) realizar adução (retorno da abdução) de quadril, evitando realizar movimentação na coluna (4x20) e, para o grupo de atividade no solo, realizar adução além da linha média, evitando realizar movimentação na coluna (4x20); (5) realizar tríplice flexão de quadril, joelhos e tornozelo (4x20); (6) realizar flexão plantar associada à extensão de joelhos (4x20); (7) realizar a marcha sobre os calcanhares (três vezes de 1 minuto com intervalo de 30 segundos entre as séries) (AVELAR *et al.*, 2010).

As variáveis de controle postural analisadas por Avelar *et al.* (2010) foram obtidas por um teste de avaliação funcional chamado de *dynamic gait index* (DGI) (versão brasileira), pela escala de equilíbrio de Berg, pelo teste de marcha *Tandem* (um pé na frente do outro), e por uma análise da velocidade da marcha, sendo todos esses testes realizados antes e depois do treinamento. Os achados dos autores mostram que os dois grupos que realizaram o treinamento (o grupo aquático e o terrestre) tiveram melhoras significativas nos seus resultados e o grupo controle permaneceu inalterado (sem diferença estatística). No entanto, os autores não encontraram diferenças da prática em meio aquático e em meio terrestre, afirmando que tanto um programa de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores na água quanto no solo proporcionaram melhora significativa no equilíbrio estático e dinâmico de idosos (AVELAR *et al.*, 2010). Por fim, os autores indicam o protocolo de resistência para ser utilizado para melhorar o equilíbrio estático e dinâmico de idosos e, ainda, enfatizam que o treinamento aquático de resistência muscular poderá ser usado como técnica alternativa ao treinamento convencional de fisioterapia (AVELAR *et al.*, 2010).

Dois outros estudos, que avaliaram o equilíbrio postural de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica, entre outras variáveis, constataram como resultados que as praticantes de ginástica tiveram melhor controle do equilíbrio postural, em relação com as praticantes da outra modalidade (ALMEIDA *et al.*, 2010; TEIXEIRA *et al.*, 2008), o que vai de encontro aos achados de Avelar *et al.*, (2010). No entanto, tanto o estudo de Almeida *et al.* (2010) quanto o de Teixeira *et al.* (2008) foram realizados com o grupo composto por corte transversal. Ou seja, os grupos praticavam já as modalidades previamente e, portanto, os resultados podem não refletir o efeito de um treinamento sobre o outro.

Martins *et al.* (2013) realizaram uma pesquisa que objetivou comparar o equilíbrio postural de idosos praticantes de karatê e hidroginástica. Compuseram esse estudo 30 idosos ativos e inativos, com média de idade de $74,55 \pm 6,5$ anos, divididos em: GK (karatê), GH (hidroginástica), GI (inativos). Eles foram submetidos à bateria de avaliação de equilíbrio postural, composta por 14 tarefas comuns ao cotidiano, envolvendo o equilíbrio estático e o dinâmico (escala de Berg). Os resultados apresentados indicaram que há um efeito positivo da prática de ativida-

des físicas sobre o equilíbrio postural de idosos, sobretudo nas ações que envolvem equilíbrio dinâmico, como a ação de subir e descer degraus, ou estático, como permanecer em equilíbrio com apenas um pé de apoio.

Martins *et al.* (2013) afirmam que os grupos ativos foram classificados como tendo um ótimo equilíbrio postural, segundo a escala de Berg. Já o grupo inativo apresentou propensão considerável a quedas. Assim, os autores concluem que a influência da prática de atividades físicas sobre o equilíbrio postural de idosos, independentemente da modalidade praticada, seja ela karatê ou hidroginástica, pode otimizar o equilíbrio durante o envelhecimento (MARTINS *et al.*, 2013).

No estudo de Oliveira *et al.* (2014), afirma-se que diferentes tipos de exercício são indicados para os idosos atenuarem as limitações funcionais oriundas do envelhecimento e, também, isso reduz o risco de quedas. O objetivo da pesquisa desses autores era avaliar o efeito de três tipos diferentes de exercícios (minitrampolim (MT); Hidroginástica (AG) e ginástica geral (GG)) sobre o equilíbrio postural em mulheres idosas (DE OLIVEIRA *et al.*, 2014). Participaram desse trabalho setenta e quatro mulheres idosas fisicamente independentes, com idade média de 69 quatro anos, distribuídas aleatoriamente entre os três grupos de intervenção: (1) TA (n = 23), (2) AG (n = 28), e (3) GG (n = 23).

O treinamento físico proposto por de Oliveira *et al.* (2014) oportunizou para cada grupo distintas atividades, incluindo cardiorrespiratória, força e resistência muscular, flexibilidade e sensorio-motor, com a duração de 12 semanas.

Para determinar os efeitos da intervenção sobre cada grupo, foram avaliadas cinco tarefas posturais de equilíbrio em uma plataforma de força, sendo elas: bipodal com os olhos abertos (TLEO); bipodal com os olhos fechados (TLEC); semi-tandem com os olhos abertos (STEO); semi-tandem com os olhos fechados (STEC); e com o suporte de apenas uma perna (unipodal). Três tentativas foram realizadas para cada tarefa (com 30 segundos de descanso entre eles) e a média foi utilizada para calcular os parâmetros de equilíbrio, tais como movimentos de balanço do centro de pressão (COP) (DE OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Os resultados mostraram que todas as modalidades investigadas, como o MT, AG e GG, foram significativamente ($P < 0,05$) eficientes para melhorar o equilíbrio postural de mulheres idosas depois de 12 semanas de treinamento. Estes resultados fornecem mais evidências sobre o exercício e equilíbrio para a promoção da saúde em mulheres idosas (DE OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Já no estudo de Lee *et al.* (2010), os autores objetivaram analisar o equilíbrio estático e dinâmico de idosos afligidos por acidente vascular cerebral crônico e os efeitos de um treinamento físico, ofertado no meio líquido e no meio terrestre. Participaram desse estudo 34 indivíduos divididos em dois grupos de 17 indivíduos cada, ou seja, grupo que realizou as atividades em meio aquático e grupo que realizou no meio terrestre (LEE *et al.*, 2010). O protocolo de treinamento foi composto de atividades três vezes na semana ao longo de 12 semanas, sendo cada sessão composta de 50 minutos (LEE *et al.*, 2010). Ao longo desse tempo, eram realizados 10 tipos de exercícios físicos com a duração de quatro minutos cada (LEE *et al.*, 2010).

As avaliações do equilíbrio postural foram realizadas utilizando uma plataforma de força,

sendo as variáveis utilizadas a velocidade de deslocamento do centro de pressão nas direções médio-lateral e ântero-posterior (para equilíbrio estático) e, também, foi analisado o tempo e a distância para realizar algumas tarefas sobre a plataforma e retornar à posição inicial (para equilíbrio dinâmico) (LEE *et al.*, 2010). Os testes de equilíbrio estático tinham a duração de 30 segundos cada tentativa e foram aplicados tanto com o uso da visão, como sem o uso da mesma (LEE *et al.*, 2010).

Os achados de Lee *et al.*, (2010) sugerem que ambos os meios causaram benefícios aos pacientes, assim como no estudo de Avelar *et al.*, (2010). No entanto, Lee *et al.*, (2010) enfatizam melhores resultados para o grupo que realizou o treinamento no meio líquido. Segundo os autores, destaca-se a importância das características físicas da água, como, por exemplo, a fluotabilidade e a resistência que ela gera durante exercícios, para o tratamento de pacientes, estimulando a propriocepção e assim gerando maiores ganhos no controle do equilíbrio postural (LEE *et al.*, 2010).

Bento *et al.*, (2015), em um estudo recente, buscaram analisar os efeitos de um programa de exercícios à base de água no equilíbrio estático e dinâmico. Nesse trabalho, os autores analisaram trinta e seis mulheres idosas que foram aleatoriamente designadas para compor ou o grupo que realizou o treinamento à base de água (3 dias por semana, durante 12 semanas) ou o grupo controle. O nível da água foi mantido no nível do processo xifóide e a temperatura dela se manteve entre 28 a 30°C.

Cada sessão de treinamento incluiu atividades aeróbias e exercícios de força de membros inferiores. Para a análise do equilíbrio estático, os autores utilizaram a amplitude do centro de pressão na direção medial-lateral e ântero-posterior e o deslocamento do COP, ambos medidos na posição de pé, em ambiente silencioso (60 segundos cada condição, avaliando com olhos abertos e fechados). O equilíbrio dinâmico foi avaliado pelo teste *8 Foot Up and Go* (o teste é constituído do número máximo de segundos necessários para se levantar de uma posição sentada, executar oito passos e retornar à posição inicial) (BENTO *et al.*, 2015).

Os resultados apresentados por Bento *et al.*, 2015 mostram que não foram encontradas diferenças nas variáveis do centro de pressão (equilíbrio estático). No entanto, o grupo que participou do programa de exercícios aquáticos apresentou melhor desempenho no teste *8 Foot Up and Go* após o período de treinamento ($5,61 \pm 0,76$ vs. $5,18 \pm 0,42$; $p < 0,01$). Dessa forma, os autores concluem que o treinamento à base de água foi eficaz na melhora do equilíbrio dinâmico, mas não do equilíbrio estático (BENTO *et al.*, 2015).

No estudo de Lord *et al.*, (2006), os autores buscaram identificar se um programa de exercícios aquáticos aplicados uma vez na semana por 22 semanas causaria benefícios nas funções físicas de idosos. O grupo de estudo que realizou as atividades aquáticas foi composto por 85 sujeitos (média de idade de 71,8 anos), e o grupo controle por 44 sujeitos (média idade 76,5 anos), sendo avaliado em pré e pós-teste as seguintes variáveis: máxima amplitude e coordenação do equilíbrio, força de quadríceps, tempo de reação e amplitude de movimento do ombro (LORD *et al.*, 2006).

Cada sessão do treinamento foi composta por uma parte de aquecimento e alongamento dos maiores e principais músculos corporais, a parte principal de exercícios (atividades de equilíbrio e coordenação; transferência de peso indo ao limite de estabilidade; caminhadas rápidas,

para os lados e para trás aliadas com movimentos de membros superiores; grande variedade de movimentos de membros superiores e alguns com utilização de utensílio de espuma; combinações de movimentos de quadril, joelho e tornozelo realizados tanto agarrado ao lado da piscina, equilibrando em uma perna ou em formação de círculo com os participantes de mãos dadas; outras atividades, incluindo: chutar, pular e saltar na formação de círculo, atividades de equilíbrio e coordenação realizadas em pares e jogos de equipe) e, a parte final de respiração, alongamento e fluabilidade (LORD *et al.*, 2006)

Os resultados do estudo de Lord *et al.*, (2006) mostraram que, dos 85 indivíduos que começaram o tratamento, apenas 48 o finalizaram e, portanto, foram reavaliados. Sendo assim, esses indivíduos apresentaram melhoras nas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural e relacionadas com a flexibilidade de ombro. Não foram encontradas diferenças entre a força de quadríceps e tempo de reação entre o pré e pós-tratamento físico em meio aquático. No grupo controle (que não realizou o tratamento), não houve nenhuma modificação estatística em nenhuma variável analisada nas duas fases de avaliação (LORD *et al.*, 2006).

Como conclusões desse estudo, os autores mostram que um programa de atividades aquáticas de uma vez na semana mostrou melhoras coordenativas e de equilíbrio e flexibilidade para idosos, sendo sugerido que programas similares podem ser soluções de saúde pública sustentável para populações de terceira idade (LORD *et al.*, 2006).

Diferentemente dos estudos anteriormente citados, Kaneda *et al.*, (2008) compararam os efeitos de dois tipos de programas de exercícios na água e as suas implicações sobre o equilíbrio postural de idosos. O grupo de estudo foi composto por 30 idosos saudáveis ($60,7 \pm 4,1$ anos) divididos aleatoriamente em um grupo que realizou o programa de exercício de corrida em águas profundas (*deep-water running*) ($n = 15$) e outro grupo que realizou exercícios normais de caminhada na água (NWE) ($n = 15$).

Os participantes realizaram, duas vezes por semana, a intervenção de exercício na água por um período de 12 semanas, sendo cada uma das sessões de exercício composta de: (1) 10 minutos de aquecimento na terra; (2) 20 minutos de exercícios de caminhada em água; (3) 30 minutos de exercícios principais: NWE = andar para frente, caminhando para trás, caminhando para o lado, chutes, joelho para cima, driblando, e outros exercícios de pé no fundo da piscina (semelhantes ao protocolo de exercício de 20 minutos). *Deep-water running* = participantes da corrida em águas profundas realizaram exercícios sem seus pés tocarem o fundo da piscina usando um dispositivo de flutuação; (4) um descanso de 10 minutos em terra, e (5) 10 minutos de lazer e relaxamento na água (KANEDA *et al.*, 2008).

Os resultados desse estudo mostraram que a distância de oscilação postural e o tempo da marcha do andar *Tandem* foram diminuídos significativamente para o grupo submetido ao treinamento em águas profundas (variáveis relacionadas ao equilíbrio dinâmico). A área da oscilação postural foi reduzida significativamente no treinamento normal na água (variável relacionada ao equilíbrio estático). Em ambos os grupos, os tempos de reação simples foram significativamente menores (KANEDA *et al.*, 2008).

Os achados relacionados com o tempo de reação são declaradamente um marcador sensível da função do sistema nervoso central e, para idosos, a literatura tem mostrado previamente que exercícios físicos fornecem esses ganhos (Lajoie e Gallagher, 2004). Segundo Kaneda *et*

al., (2008) esses dados sobre o tempo de reação é um excelente indicador da oscilação postural entre idosos. As melhorias no resultado do teste de oscilação postural no referido estudo podem refletir melhorias na função do sistema nervoso central.

Os resultados desse estudo mostram que um programa de exercícios aquáticos, incluindo águas profundas, foi melhor do que o exercício normal de água para melhorar a capacidade de equilíbrio dinâmico em idosos (KANEDA *et al.*, 2008).

Segundo Kaneda *et al.*, (2008) a principal diferença entre os dois programas de exercícios utilizados nesse estudo foi que, no grupo *deep-water running*, os indivíduos não tocavam o chão da piscina, sendo considerado um exercício de cadeia cinética aberta, em contraste com os exercícios de cadeia cinética fechada de caminhar na água. Assim, o *deep-water running* seria uma atividade mais instável, o que se soma ao fato de idosos utilizarem mais os músculos isquiotibiais na busca de estabilizar a articulação do quadril e, portanto, tudo isso proporcionaria melhores resultados no controle do equilíbrio (KANEDA *et al.*, 2008; KANEDA *et al.*, 2008b). Essas afirmações se somam aos dados obtidos pelos mesmos autores em outro estudo com a utilização da eletromiografia, no qual Kaneda *et al.*, (2008b) afirmam que *deep-water running* ativa mais os músculos flexores e os extensores da articulação do quadril.

Aliado a isso, Kandeda *et al.*, (2008) lembram em seu estudo que as informações sensório-motoras são mais importantes para o equilíbrio dinâmico do que para o estático. Assim, as informações sensório-motoras podem ser mais importantes no *deep-water running* do que para andar na água e, por causa da posição instável da prática, o que se assemelha a usar um piso de espuma para reduzir a entrada somato-sensorial.

Ainda com relação aos sistemas que fornecem informações aferentes para o controle postural (visual, vestibular e proprioceptivo), Teixeira *et al.*, (2011) analisaram o controle do equilíbrio postural manipulando essas entradas sensoriais de 39 idosas praticantes de hidroginástica. Para essa análise, os autores utilizaram uma plataforma de força e a posturografia dinâmica. Esta última possibilita que os indivíduos sejam submetidos a seis distintos testes de organização sensoriais (TOS), que manipulam as aferências envolvidas no controle postural (TEIXEIRA *et al.*, 2011).

Os resultados de Teixeira *et al.*, (2011) mostraram que as idosas ativas, praticantes de hidroginástica, de forma geral, tanto para a direção ântero-posterior, quanto médio-lateral, tiveram diferenças no controle do equilíbrio, principalmente com a alteração da propriocepção pelo uso de uma almofada sobre a base dos pés (TOS 1, 2 e 3). Esses achados foram mais evidentes na somação dessa situação relatada (almofada) com a ausência da visão ou manipulação do cenário visual (TOS 2 e 3) (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Outra informação importante visualizada nos resultados de Teixeira *et al.*, (2011) é que não houve diferenças estatisticamente significativas no controle postural das idosas na posição ortostática na base rígida com o uso da visão (TOS 1) e sem o uso da visão (TOS 2), o que vai de encontro ao que é comumente relatado na literatura (MANN *et al.*, 2008). Esses achados podem ser inferidos pela prática da hidroginástica proporcionar ganhos principalmente nos sistemas vestibular e proprioceptivo (pelas movimentações no meio aquático). Assim, na ausência da visão, os idosos possuíram um controle semelhante às situações com a utilização.

Vivas *et al.*, (2011) chama a atenção, em seu estudo, para a importância da elaboração

de estudos com rigorosos protocolos metodológicos e com ótimo desenho experimental. Nesse sentido, os autores avaliam idosos com a doença de Parkinson, utilizando tratamentos ou em meio líquido ou meio terrestre, tentando utilizar definições claras de fases e protocolos diferentes, mostrando objetivos claros, procedimentos e critérios de progressão. Os idosos foram avaliados em três momentos, sendo eles em pré-teste, pós-teste e em re-teste (17 dias depois do fim do tratamento).

As variáveis avaliadas nesse estudo foram: alcance funcional, escala de equilíbrio de Berg, *Timed Up & Go*, um teste de marcha e a pontuação do nível de da doença Parkinson (UPDRS). Os exercícios foram desenvolvidos em blocos de atividades similares, havendo em sua descrição tempo de duração, critério de progressão e para que exercício se progrediria. Foram quatro blocos de exercícios, sendo eles: aquecimento, mobilidade do tronco, estabilidade postural e transferência de posição. Esses blocos eram compostos de exercícios similares realizados em terra e em água, utilizando materiais de apoio para fornecer sensações similares aos desequilíbrios obtidos pelo treinamento em água (como, por exemplo, bola suíça e bastões de madeira) (VIVAS *et al.*, 2011).

Como resultados desse estudo, houve melhoras no alcance funcional para os dois grupos, entretanto, o grupo que recebeu o tratamento em meio aquático melhorou os resultados na escala de Berg e na UPDRS e, para essas mesmas variáveis, também mantiveram valores melhores após 17 dias do fim do tratamento. Dessa forma, os autores evidenciam a eficiência maior do tratamento para idosos com doença de Parkinson em meio aquático sobre o em meio terrestre (VIVAS *et al.*, 2011).

A utilização de rigorosidade de métodos, citada por Vivas *et al.* (2011), é uma limitação dos estudos referidos nesse artigo de revisão sobre tratamentos aquáticos e o controle postural de idosos e, portanto, denotando a importância do desenvolvimento de novos estudos inéditos em que se tome todos os cuidados necessários para uma melhor explicação dos achados em meio líquido e o controle postural.

Conclusões

Com base na análise dos artigos que abordam o controle do equilíbrio postural e a execução de atividades físicas, constatou-se que os exercícios no meio líquido foram benéficos para essa capacidade física. Em comparação com os exercícios no meio terrestre, os no meio líquido apresentaram indícios de proporcionarem maiores ganhos para o controle do equilíbrio postural de idosos.

Outra conclusão importante deste trabalho está no fato de que as maiores melhoras no controle postural, em função de um treinamento, ocorreram em programas que focavam em exercícios de membros inferiores.

No entanto, é importante salientar que existe uma grande carência de trabalhos científicos que possibilitem conclusões fundamentadas em protocolos metodológicos bem desenvolvidos, baseados em princípios básicos mas importantes de especificidade, de sobrecarga, de variabilidade e de continuidade.

REFERÊNCIAS

1. Almeida APPV, Veras RP, Doimo LA. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010; 12(1): 55-61.
2. Aragão FA, Karamanidis K, Vaz MA, Arampatzis A. Mini-trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improves the ability to regain balance in elderly. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2011; 21(3): 512-8.
3. Avelar NCP, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Rev Bras Fisioter, São Carlos.* 2010; 14(3): 229-36..
4. Bento PC, Lopes MF, Cebolla EC, Wolf R, Rodacki AL. Effects of Water-Based Training on Static and Dynamic Balance of Older Women. *Rejuvenation Res.* 2015; 18(4): 326-31.
5. Berger L, Bernard-Demanze L. Age-related effects of a memorizing spatial task in the adults and elderly postural control. *Gait & Posture.* 2011; 33(2): 300-2.
6. Cyarto EV, Brown WJ, Marshall AL, Trost SG. Comparison of the effects of a home-based and group-based resistance training program on functional ability in older adults. *Am J Health Promot.* 2008; 23(1): 13-17.
7. Cumberworth VL, Patel NN, Rogers W, Kenyon GS. The maturation of balance in children. *Journal of Laryngology & Otology.* 2006: 14:1-6.
8. D'Hondt E, Deforche B, Bourdeaudhuij I, Gentier I, Tanghe A, Shultz S, Lenoir M. Postural balance under normal and altered sensory conditions in normal-weight and overweight children. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon).* 2011; 26(1): 84-9.
9. Ferber-Viart C, Ionescu E, Morlet T, Froehlich P, Dubreuil C. Balance in healthy individuals assessed with Equitest: Maturation and normative data for children and young adults. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2007; 71(7): 1041-6.
10. Hsu YS, Kuan CC, Young YH. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2009; 73(5): 737-40.
11. Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. A Comparison of the Effects of Different Water Exercise Programs on Balance Ability in Elderly People. *Journal of Aging and Physical Activity.* 2008; 16(4): 381-92.
12. Kaneda K, Wakabayashi H, Sato D, Uekusa T, Nomura T. Lower extremity muscle activity during deep-water running on self-determined pace. *J Electromyogr Kinesiol.* 2008; 18(6): 965-72.
13. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: Comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2004;

38(1): 11-26.

14. Lee D, Ko T, Cho Y. Effects on Static and dynamic balance of task-oriented training for patients on water or on land. *J. Phys. Ther. Sci.* 2010; 22: 331-36.

15. Lemos LFC. Desenvolvimento do equilíbrio postural e desempenho motor de crianças de 4 aos 10 anos de idade. Dissertação (Mestrado em Educação Física – Atividade Física e Esporte) - Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília, Distrito Federal. 2010.

16. Lord SR, Matterns B, George RSt, Thomas M, Bindon J, Chan DKY, Collings A, Haren L. The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing.* 2006; 25(1): 36–41.

17. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Rossi AG, Lopes LFD, Mota CB. Investigação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2008; 11(2): 155-65.

18. Martins RM, Dascal JB, Marques I. Equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroginástica e karatê. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2013; 16(1): 61-69.

19. Matsumura BA, Ambrose AF. Balance in the Elderly. *Clinics in Geriatric Medicine.* 2006; 22: 395-412.

20. de Oliveira MR, da Silva RA, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014; 59: 506–514.

21. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev Bras Fisioter, São Carlos.* 2008; 12(1): 57-63.

22. Rodacki ALF, Souza RM, Ugrinowitsch C, Cristopoliski F, Fowler NE. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Manual Therapy.* 2009; 14(2): 167-72.

23. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Age.* 2006; 35(2): 37-41.

24. Suominen V, Salenius J, Sainio P, Reunanen A, Rantanen T. Peripheral arterial disease, diabetes and postural balance among elderly Finns: a population-based study. *Aging clinical and experimental research, Milano.* 2008; 20(6): 540-6.

25. Teixeira CS, Lemos LFC, Lopes LFD, Rossi AG, Mota CB. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. *Acta Fisiatr.* 2008; 15: 154-57.

26. Teixeira CS, Lemos LFC, Mann L, Rossi AG. Hidroginástica para idosos: qual o motivo da escolha? *Salusvita, Bauru.* 2009; 28(2): 183-91.

27. Teixeira CS, Dorneles PP, Lemos LFC, Pranke GI, Rossi AG, Mota CB. Avaliação da influência dos estímulos sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal em mulheres idosas. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2011; 14(3): 453-60.

28. 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.