

# Equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroginástica e karatê

## *Postural balance in elderly practitioners of hydro-gymnastics and karate*



O objetivo do presente estudo foi comparar o equilíbrio postural de idosos praticantes de karatê e hidroginástica. Os participantes foram 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 a uma bateria de avaliação de equilíbrio postural, denominado de escala de Berg, compostas por 14 tarefas comuns ao cotidiano, envolvendo o equilíbrio estático e o dinâmico. Para análise dos dados, foi realizada análise descritiva, com base na mediana e intervalo interquartil. Utilizou-se do teste de *Kruskal Wallis* para verificar diferenças significativas entre grupos e o teste de *Mann-Whitney* como *post hoc*. Os resultados indicaram diferenças entre os grupos de praticantes e de inativos com  $P=0,007$ . Para as tarefas da escala de Berg, identificaram-se diferenças na tarefa de subir e descer escadas entre os grupos GH e GI ( $P=0,043$ ) e na tarefa manter-se em apoio unipodal ( $P=0,004$ ), entre os grupos ativos com o grupo de inativo. Os resultados conferem à prática de atividade física papel importante para o equilíbrio de idosos, destacando um desempenho otimizado de idosos praticantes de atividade física, independentemente da modalidade.

**Palavras-chave:**

Envelhecimento. Equilíbrio Postural. Atividade Motora. Artes Marciais. Idoso.

This study aims to compare the postural control of elderly practitioners of karate and hydro-gymnastics. Thirty physically active and inactive elderly men and women participated in this study, with an average age of  $74.55 \pm 6.5$  years, divided in: GK (karate group), GH (hydro-gymnastics), GI (inactive). The elderly were subjected to a battery of assessment of postural control, called the Scale of Berg. A descriptive analysis of data was performed, based on the median and inter-quartile values. To examine the existence of intergroup differences the Kruskal Wallis test was used, when differences were found, the Mann-Whitney test was used as post hoc,  $p<0,05$ . Significant differences were observed, by the Kruskal Wallis test, between groups ( $P= 0,007$ ). For the tasks

**Key words:** Aging. Postural Balance. Motor Activity. Martial Arts. Elderly.

<sup>1</sup> Departamento de Educação Física, Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil.

of the Berg Scale differences were identified in the task of going up and down stairs between the GH and GI groups ( $P=0,043$ ) and the task to stay in one foot ( $P=0,004$ ) between the active groups and inactive group. The results of this study give the practice of physical activity an important role for the balance of elderly, highlighting optimal performance in the physically active elderly, regardless of the modality. So the elderly practitioners of physical activity have optimized their performance in postural balance, but it was not possible to identify the best form of physical activity.

A cada dia a longevidade da população mundial vem aumentando devido às melhoras nas condições de higiene, ao controle de epidemias, adoção de um estilo de vida mais ativo e, principalmente, pelas descobertas da ciência no tratamento de doenças terminais. Em decorrência desse fato, muitos profissionais da saúde têm buscado maneiras de minimizar ou mesmo evitar os efeitos negativos do envelhecimento.

Dentre as diversas alterações que ocorrem no processo de envelhecimento, os distúrbios relacionados ao equilíbrio são uns dos mais alarmantes, devido ao alto índice de quedas, os quais podem gerar perda de autonomia e da independência para a realização de atividades básicas da vida diária.<sup>1-3</sup>

Diante dessas modificações, vários estudos vêm ressaltando a importância da prática de atividade física como meio para amenizar e prevenir declínios decorrentes do envelhecimento.<sup>4-7</sup> A melhora do equilíbrio postural, por meio da prática de atividade física, está associada à utilização de informações proprioceptivas mais efetivas, vestibulares e visuais, tendo como consequência a utilização de respostas motoras mais eficazes.<sup>2,4,7</sup>

Há diferentes propostas relativas a programas de atividade física para idosos, como hidroginástica e natação, realizados em meio líquido,<sup>8,9</sup> ou a maioria, que ocorre no solo como ginástica funcional, alongamento, treinamento com pesos, tai chi chuan, karatê, entre outros.<sup>5-7,10</sup>

Diante dessa diversidade de propostas, é notória a falta de consenso na literatura sobre o tipo ou modalidade que tem se mostrado mais eficaz para melhorar o equilíbrio de idosos. Cada programa de atividade física apresenta características distintas, exigindo níveis de utilizações dos sistemas sensoriais e motoras diferentes, todas importantes para a manutenção do equilíbrio postural.<sup>11,12</sup>

Alguns estudos têm se voltado para a análise dessas diferenças na prática de modalidades, tais como ginástica, basquete, natação, futebol, dança, judô, entre outros.<sup>11-13</sup> Os resultados mostram diferenças nas modalidades devido a suas particularidades, sendo a capacidade de se manter em equilíbrio específico da tarefa ou da modalidade analisada.<sup>12</sup>

Observa-se que a maioria dos estudos são realizados com crianças, adolescentes e adultos jovens. Em idosos ainda há carência de estudos que tenham como objetivo analisar o desempenho do equilíbrio de idosos praticantes de atividade física. Mais especificamente em modalidades que tenham características distintas, como se observam em práticas realizadas em meio líquido, como a hidroginástica,<sup>9</sup> e no solo, como karatê,<sup>14</sup> cujas particularidades se assemelham no que se refere à constante retomada do equilíbrio por meio dos movimentos realizados durante sua prática.

Sendo assim, uma das questões que motivaram o desenvolvimento deste estudo foi analisar se há diferenças no equilíbrio postural de idosos praticantes de atividade física como a hidroginástica e o karatê. Dessa maneira, o objetivo do estudo foi comparar o equilíbrio postural de idosos praticantes de karatê e hidroginástica.

### Amostra e delineamento

Participaram do estudo 30 idosos ativos e inativos, com faixa etária entre 65 a 80 anos, com média de idade de  $74,55 \pm 6,5$  anos. Os participantes foram intencionalmente subdivididos em três grupos: grupo GK (n=10), composto por praticantes de karatê; grupo GH (n=10), composto por praticantes de hidroginástica; e um grupo inativo GI (n=10).

Como critério de inclusão, os grupos de idosos ativos deveriam apresentar experiência mínima de dois anos nas modalidades karatê e hidroginástica, com frequência semanal mínima de duas vezes, e não poderiam apresentar limitações físicas ou sensoriais preestabelecidas. O grupo de idosos inativos (GI) não praticava nenhuma atividade física sistematizada há pelo menos seis meses.

Os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos adotados no estudo. Todos os

participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os procedimentos adotados na pesquisa obedeceram aos critérios de ética em pesquisa com seres humanos, conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade local, sob o parecer nº 119/08.

### Tarefa

Para avaliar o equilíbrio postural dos idosos, foi utilizada a escala de Berg, cujo objetivo é avaliar a habilidade de equilíbrio, monitorar mudanças no equilíbrio através do tempo, selecionar idosos para os serviços de reabilitação e prever riscos de quedas em indivíduos da comunidade e de instituições.<sup>15</sup> Esta escala já foi validada pela população brasileira por Miyamoto.<sup>16</sup>

A escala de Berg é composta por 14 tarefas, as quais envolvem o equilíbrio estático e dinâmico, comuns nas atividades diárias e que envolvam o equilíbrio, como mostra o quadro 1.

**Quadro 1** - Tarefas de equilíbrio estático e dinâmico (escala de Berg). Londrina, PR, 2011.

1. Posição sentada para posição em pé.
2. Permanecer em pé sem apoio.
3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho.
4. Posição em pé para posição sentada.
5. Transferências.
6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.
7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.
8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé.
9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.
10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé.
11. Girar 360 graus.
12. Posicionar os pés alternadamente ao degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.
13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente.
14. Permanecer em pé sobre uma perna.

Em cada uma das 14 tarefas, o desempenho é pontuado e pode variar de 0 a 4, sendo que quanto mais próximo de 0 corresponde a não conseguir realizar a tarefa, e 4, capaz de realizar a tarefa de forma independente. A partir da pontuação das 14 tarefas, é possível obter-se pontuação de até 56 pontos. um escore abaixo de 45 indica pior equilíbrio postural, com altas chances de quedas.

### Materiais

Para a realização da escala de Berg, foram necessários: um relógio, uma régua, um *step* (dimensões: 100 cm de comprimento, 40 cm de largura e 11 cm altura), duas cadeiras, uma com encosto e braço de apoio e outra sem encosto e sem braço de apoio. Foi utilizada uma filmadora Sony HDR-HC5 com 30Hz, para posterior análise.

### Procedimentos

Inicialmente, os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos de realização das tarefas que compõem a escala de Berg. Na sequência, os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e foram conduzidos, individualmente, para o ambiente das tarefas, organizado em salas, próximos aos locais reais de atividade habitual.

O ambiente das tarefas foi preparado previamente, com os materiais devidamente posicionados em relação à sequência das tarefas proposta pela bateria. As tarefas foram filmadas por uma câmera, posicionada a uma distância de três metros de distância do participante, no plano sagital, permanecendo fixa sobre um tripé com 1,30 cm de altura.

O avaliador primeiramente demonstrava a tarefa a ser realizada e, em seguida, o avaliado

a realizava. O avaliador e dois ajudantes permaneciam ao lado do executante durante todo o procedimento, a fim de prevenir os possíveis desequilíbrios ocorridos durante a execução da tarefa.

Os participantes foram orientados a se vestir de maneira confortável e com os pés descalços. Aqueles que usavam óculos bifocais deveriam utilizá-los durante a realização de todas as tarefas.

### Análise estatística

As imagens foram salvas em HD e, posteriormente, analisadas individualmente por dois avaliadores para garantir a fidedignidade dos dados. Os dados foram analisados e pontuados por meio da escala de Berg, adotando-se o teste *Standardizer* item *alpha* para verificar a fidedignidade e reprodutibilidade interavaliador, a qual foi confirmada ( $r = 0,9990$ ).

A análise descritiva foi utilizada, adotando-se a mediana e o intervalo interquartil como medida de tendência central. Para verificar as diferenças intergrupos, foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis*, e para as diferenças entre tarefas utilizou-se o *post hoc* de U de *Mann-Whitney*. O nível de significância adotado foi  $P < 0,05$ .

Os resultados descritivos encontrados apresentam-se na tabela 1. Observa-se que o grupo de praticantes de karatê (GK) totalizou 52 pontos; o grupo de praticantes de hidroginástica (GH) totalizou 50,5 pontos; e o grupo de inativos (GI) apresentou escore de 44 pontos. Destaca-se a pontuação obtida pelo GI, menor que 45, classificado na escala de Berg como uma propensão considerável a quedas.

**Tabela 1** - Mediana e intervalo interquartil do escore total da escala de Berg, dos grupos GK (Karatê), GH (Hidroginástica) e GI (Inativo). Londrina, PR, 2011.

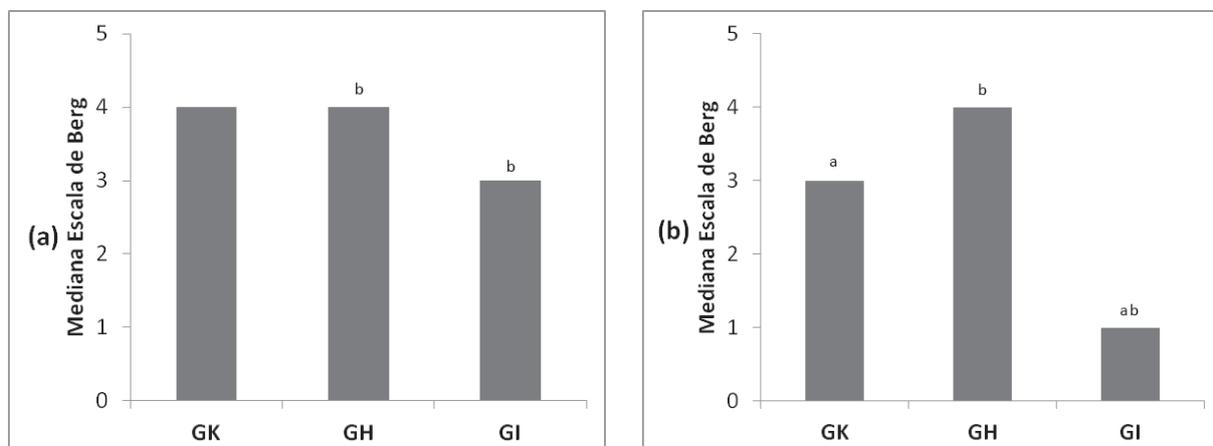
	GK	GH	GI
Pontuação total da escala de Berg	52(47,5-52) <sup>a</sup>	50,5(44,75-53,25) <sup>b</sup>	44(41,5-47) <sup>ab</sup>

<sup>a</sup> diferença significativa entre GK e GI  $p < 0,05$ , teste Kruskal-Wallis.

<sup>b</sup> diferença significativa entre GH e GI  $p < 0,05$ , teste Kruskal-Wallis.

De acordo com os resultados, o GK apresentou melhor escore total do teste, seguido pelo GH, e o GI teve o pior desempenho. O teste de *Kruskal Wallis* apontou a diferença entre os grupos H (10, 2) = 7,69,  $P = 0,007$ . O *post hoc* apontou diferenças entre os grupos GK e GI ( $z = -3,32$ ;  $P = 0,001$ ) e entre os grupos GH e GI ( $z = -2,12$ ;  $P = 0,03$ ).

Para as tarefas da escala de Berg, o teste de U de *Mann Whitney* apontou diferenças entre os grupos GH e GI ( $z = 20,000$ ;  $P = 0,043$ ) na tarefa 12, de subir e descer degrau, (figura1a) e entre os grupos GK e GI ( $z = -2,932$ ;  $P = 0,003$ ), e GH e GI ( $z = -2,861$ ;  $P = 0,004$ ) na tarefa 13, permanecer sobre apoio unipodal por 30 segundos (figura1b).



**Figura 1**- Mediana dos grupos GK (Karatê), GH (Hidroginástica) e GI (Inativo). Londrina, PR, 2011.

(a) tarefa 12 da escala de Berg – subir e descer degrau.

(b) tarefa 13 da escala de Berg – permanecer sob apoio unipodal por 30 segundos.

<sup>a</sup> – diferença significativa do GK com o GI, *post hoc* U de *Mann Whitney*.

<sup>b</sup> – diferença significativa do grupo GH com o GI, *post hoc* U de *Mann Whitney*.

Apesar de as pontuações serem maiores em todas as tarefas dos grupos de idosos praticantes de atividade física, quando comparados ao grupo de inativo, não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos nas outras tarefas analisadas. Assim, os resultados indicam que os grupos de idosos fisicamente ativos (GK e GH) tiveram desempenho significativamente superior em apenas duas das tarefas investigadas, quando comparados com o grupo de idosos inativos.

Houve, entretanto, forte tendência, por meio do escore obtido, de os grupos de idosos fisicamente ativos serem superiores quando comparados ao grupo de inativos (GI). Não houve diferença entre os grupos GK e GH em nenhuma das tarefas analisadas.

O objetivo do presente estudo foi comparar o equilíbrio postural de dois tipos de modalidades de atividades físicas sobre o desempenho de idosos ativos e inativos, por meio da escala de Berg.

De maneira geral, pode-se observar que tanto o grupo de praticantes de karatê (GK) como o grupo de praticantes de hidroginástica (GH) obtiveram escores bastante satisfatórios, segundo a bateria de testes sugerida, escala de Berg. O mesmo não ocorreu com o grupo de inativos (GI), que apresentou escores inferiores aos ativos, e foram classificados como propensão considerável a quedas, por meio do escore total abaixo de 45.

Diante dessas informações, pode-se verificar a importância da prática de atividades físicas para os idosos, no que se refere à manutenção do equilíbrio postural. Não foram encontradas, no entanto, diferenças significantes entre os dois grupos de idosos ativos avaliados, nos quais apresentaram valores de escore total próximos um ao outro.

Com relação às tarefas específicas do teste, verificou-se que os grupos GH e GK obtiveram melhor desempenho, quando comparados ao GI, na tarefa que envolvia subir e descer

degraus alternadamente; no entanto, observou-se diferença significativa apenas entre GH e GI. Pode-se inferir esse resultado pelo fato de os idosos inativos apresentarem musculaturas de membros inferiores mais fracas, atribuídos ao efeito do envelhecimento, dificultando assim a realização de tarefas do cotidiano, tais como subir e descer escadas e levantar de cadeiras.<sup>17</sup>

Com relação às diferenças comportamentais do equilíbrio postural de praticantes de hidroginástica, Mann et al.<sup>18</sup> compararam 20 idosos que praticavam hidroginástica com adultos jovens sedentários, analisando o equilíbrio postural por meio do deslocamento do centro de pressão, na plataforma de força, manipulando a base de suporte e a informação visual. Os resultados mostraram o desempenho semelhante de idosos e adultos jovens, na manipulação das bases de suporte, apresentando diferenças significantes, apenas com a oclusão visual, com menor oscilação postural do grupo de adultos jovens. Concluiu-se, dessa maneira, que apesar da importância da informação visual para os idosos, eles apresentaram desempenho no equilíbrio postural semelhante ao de adultos jovens.

Em outra vertente, Alves et al.<sup>8</sup> verificaram a aptidão física por meio da intervenção da hidroginástica em mulheres idosas, aplicando a bateria de teste Rikli e Jones com avaliações de força, resistência de membros inferiores, flexão de membros inferiores, equilíbrio dinâmico, flexibilidade e resistência aeróbica, com três meses de intervenção e pré-teste e pós-teste. Os resultados demonstraram melhora significativa em todas as variáveis analisadas após a intervenção, enfatizando assim os benefícios da prática regular da hidroginástica para idosas.

Os resultados do presente estudo mostraram também diferenças significantes na tarefa que consistia em manter o equilíbrio por 30 segundos em apoio unipodal, encontrando superioridade dos grupos de idosos ativos sobre os inativos. Idosos fisicamente ativos podem apresentar menor instabilidade postural, por ocorrer melhor integração sensorio-motora, fato que pode explicar o melhor desempenho apresentado pelos ativos em nosso estudo.<sup>3,4</sup>

Essas atividades apresentam benefícios além do equilíbrio postural dos idosos em outras capacidades físicas, como na força muscular, agilidade, resistência de membros inferiores e resistência aeróbia.<sup>8,14</sup> Além disso, deve-se considerar que as atividades de karatê e hidroginástica são constituídas basicamente de elementos ou movimentos que perturbam periodicamente o equilíbrio, possibilitando aos idosos uma possível transferência para atividades do cotidiano.<sup>9,14</sup>

As possíveis adaptações posturais na hidroginástica podem ocorrer devido às condições impostas pelo ambiente, como as propriedades físicas da água, a flutuação, a pressão hidrostática, a tensão superficial e a viscosidade, sendo considerados como fatores perturbadores.<sup>9,19</sup>

Com relação ao melhor resultado do grupo de idosos praticante de karatê sobre os inativos, podemos observar que, em função de a modalidade exigir constantemente velocidade e coordenação dos membros inferiores e superiores nos golpes, ela pode estabelecer importante e eficaz produção de respostas motoras, estimulando o sistema de equilíbrio tanto estático como dinâmico e, conseqüentemente, permitindo ao praticante lidar com diferentes situações que se depara no cotidiano.<sup>19</sup>

Essa hipótese corrobora os apontamentos de Li et al.,<sup>20</sup> que enfatizam a importância do equilíbrio em atividades como tai chi chuan, que proporcionam constantemente o deslocamento da massa corporal, a amplitude de movimentos e articulações e a ação dos músculos dos membros inferiores, colocando esses fatores como parte de um mecanismo responsável pela manutenção do equilíbrio nos indivíduos idosos.

Ainda segundo o estudo de Li et al.<sup>20</sup> realizado em idosos praticantes de tai chi chuan, numa intervenção de seis meses os participantes foram avaliados por meio da escala de Berg, da marcha dinâmica e de um questionário com frequência de quedas. Uma avaliação com pré-teste e pós-teste foi realizada e os resultados apontaram diferenças significativas entre as

mesmas, demonstrando que o tai chi chuan pode ser uma atividade desenvolvida para melhorar o equilíbrio postural e, como consequência, reduzir as quedas entre os idosos.

Torna-se interessante enfatizar o desempenho dos grupos de hidroginástica e do karatê: verifica-se o escore no teste da escala de Berg, alto, que indica ótimo equilíbrio postural, mas não foi possível diferenciá-los no presente estudo.

Estudo realizado por Teixeira, Pereira & Rossi<sup>21</sup> contrapõe-se aos resultados do presente estudo, ao analisar 51 idosas praticantes de ginástica, hidroginástica e mulheres idosas sedentárias na faixa etária de  $63,26 \pm 9,63$  anos. Verificou-se o equilíbrio postural por meio de várias de deslocamento do Cop da plataforma de força, como velocidade, amplitude de movimento e deslocamento. Observaram-se diferenças significativas na amplitude de movimento e no deslocamento, entre os grupos praticantes de atividade física e as idosas sedentárias, com o grupo de idosas praticantes de ginástica apresentando menor oscilação postural. Segundo o estudo, conclui-se que idosas praticantes de atividade física apresentam melhor desempenho do equilíbrio postural, e que o grupo de ginástica demonstra menor instabilidade postural.

Dados semelhantes ao nosso estudo foram encontrados por Almeida, Veras & Doimo,<sup>9</sup> que analisaram o equilíbrio dinâmico e estático de 31 idosas com faixa etária de 65 a 75 anos, praticantes de hidroginástica e ginástica. Os testes analisados foram: sentar e levantar em 30 segundos; "8-feet up-and-go" (equilíbrio dinâmico), ambos propostos por Rikli e Jones; e flexibilidade e teste de equilíbrio estático de Caromano. Os resultados não indicaram diferenças significativas no equilíbrio estático e dinâmico entre os grupos, apresentando tendência de melhor desempenho do grupo de praticantes de ginástica.

Da mesma forma, o presente estudo verificou a influência da prática de atividades físicas sobre o equilíbrio postural de idosos, mas os resultados não indicaram qual atividade dentre as duas selecionadas foi a mais eficiente. Com base nos resultados encontrados, sugerimos que ambas

as atividades podem ser praticadas no intuito de beneficiar o equilíbrio quando se trata da população idosa, já que para os grupos ativos avaliados, o desempenho na escala de Berg foi superior ao grupo de idosos inativos.

A sugestão é que outros estudos sejam realizados com a utilização de grupos com práticas diferentes de atividade física e que estejam focados na melhora do equilíbrio postural.

Os resultados apresentados indicaram que há um efeito positivo da prática de atividades

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.

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, pode-se concluir que a influência da prática de atividades físicas sobre o equilíbrio postural de idosos, independentemente da modalidade praticada, seja ela karatê ou hidroginástica, ambas podem otimizar o equilíbrio durante o envelhecimento.

1. Maki BE, McIlroy WE. Postural control in the older adult. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2006 Philadelphia. 1996; 12(4):635- 658,
2. Skelton, D. A. Effects of physical activity on postural stability. *Age and Ageing*. 2001;30: p.33-9,
3. Spirduso WW. Dimensões físicas do envelhecimento – Baurei: Manole, 2005.
4. Prioli AC, Freitas Junior PB, Barela JA. Physical Activity and Postural Control in the Elderly: Coupling between visual Information and Body Sway. *Gerontology*. 2005; 51:145–148.
5. Holviala J, et al. Effects of strength, endurance and combined training on muscle strength, walking speed and dynamic balance in aging men. *European Journal of Applied. Physiology*. 2011 Jul 28. [Epub ahead of print]
6. Gauchard GC, Gentine GVA, Perrin CJP. Physical activity after retirement enhances vestibulo-ocular reflex in elderly humans. *Neuroscience Letters*. 2004 Apr 22; 360(1-2):17-20.
7. Gatts SK, Woollacott MH. How Tai Chi improves balance: Biomechanics of recovery to a walking slip in impaired seniors. *Gait Posture*. 2007 Feb; 25(2):205-14.
8. Alves E, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada a saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004; 10(1): 31-7.
9. Almeida APPV, Veras RP, Doimo LP. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosos praticantes de hidroginástica e ginástica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2010; 12 (1):55-61.
10. Gauchard GC, Jeandel C, Tessier A, Perrin PP. Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects. *Neurosci Letters*. 1999; 273(2):81-4.
11. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball, and Gymnastics Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2007; 42(1):42–46.
12. Hrysomallis C. Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Med*. 2011; 41(3):221-232.
13. Garcia C, et al. Influence of gymnastics training on the development of postural control. *Neuroscience Letters*. 2011; 492 (1): 29-32.
14. Blazevic S, Katic R, Popovic D. The Effect of Motor Abilities on Karate Performance. *Coll. Antropol*. 2006; 30(2): 325-33.
15. Berg KW, Dauphinee SW, Maki JB. Measuring balance in the elderly: a validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992 jul-aug; 83 Suppl 2: S7-S11.

16. Miyamoto ST, et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004; 37:1411-21.
17. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Controle Motor: Teoria e Aplicações Práticas.* 2ªed. São Paulo: Manole, 2003.
18. Mann L, et al. Investigação do equilíbrio corporal em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* 2008; 11(2): 155-165.
19. Nakayama M. *O melhor do karatê – visão abrangente, práticas.* 12ªed. São Paulo: Cultrix, 2009.
20. Li F, et al. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005 Feb; 60(2):187-94.
21. Teixeira CS, Pereira EF, Rossi AG. Hidroginástica como meio para manutenção da qualidade de vida e saúde do idoso. *Acta Fisiatr.* 2007; 14: 226-32.

Recebido: 04/1/2012

Revisado: 08/10/2012

Aprovado: 29/10/2012