

Hidroterapia na recuperação do equilíbrio em idosos

Hydrotherapy in the balance recovery of elderly

SELMA MENDES RESENDE

Fisioterapeuta, Mestre em Ciências Ambientais e da Saúde pela Universidade Católica de Goiás.

FABIANA PAVAN VIANA

Fisioterapeuta, Doutora em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de São Carlos – SP

Docente na UCG (Universidade Católica de Goiás) – Departamento de Enfermagem e Fisioterapia – Goiânia - GO

SELMA MENDES RESENDE (autora responsável)

End.: Rua José Del Fiol, 186. Jardim Andréa Ville – Tatuí – SP. CEP: 18276-710

Fone: 15-3305-4280

E-mail: smres@yahoo.com

Resumo

As quedas são as principais causas de morbidade entre os idosos e acontecem em decorrência da perda do equilíbrio. Um dos recursos utilizados para prevenir as quedas são os exercícios físicos. Desde os tempos remotos, a hidroterapia é um método empregado para tratar doenças reumáticas, ortopédicas e neurológicas; entretanto, só recentemente é alvo de estudos científicos. O objetivo deste trabalho foi analisar os benefícios dos princípios físicos da água na recuperação do equilíbrio e discutir os programas de hidroterapia aplicados para a recuperação do equilíbrio de idosos. Após a pesquisa, foram encontrados dez trabalhos sobre esta temática, a maioria realizada no século XXI. Em todos os estudos, as populações foram constituídas de idosos, sendo grande parte do sexo feminino, com diferentes critérios de inclusão e exclusão para participação dos grupos de estudo. Foram aplicados diferentes programas de hidroterapia, a maioria de curta duração (5-12 semanas), composta de exercícios de alongamentos, marcha e exercícios ativos para membros inferiores. Quanto aos resultados dos programas, todos demonstraram melhora do equilíbrio. Entretanto, grande parte destes não é padronizada, ou seja, não são definidos o número de repetições, a velocidade e a frequência dos exercícios, dificultando a reprodutibilidade dos mesmos. Desta forma, para comprovar a eficácia da hidroterapia na recuperação do equilíbrio são necessários novos ensaios clínicos randomizados e controlados, com maior número de participantes, maior tempo de tratamento e programas de hidroterapia padronizados.

Palavras-chave: hidroterapia, fisioterapia, equilíbrio musculoesquelético, acidentes por quedas, idoso.

Abstract

Falls are the main cause of morbidity between elderly, and occur as a consequence of loss of balance. One of the resources utilized to prevent falls are physical exercises. Since ancient ages, hydrotherapy is a method applied to treat rheumatic, orthopedic and neurological diseases; however, only recently it has been subject of scientific studies. The objective of this work was to analyze the benefits of the physical principles of water in balance recovery, and to discuss the hydrotherapy programs applied in the recovery of balance of elderly. Through the research, seven productions about this theme were found, the majority of them performed in the 21st century, in developed countries, being remarkable only one of them in Brazil. In all the studies, the populations were constituted of elderly, being most of them of the female sex, with different criteria of inclusion and exclusion to participate in the groups of study. Different hydrotherapy programs were applied, most of them of short duration (5-12 weeks), composed of stretching and walk exercises, and active exercises for the lower members. Regarding the results of the programs, all of them demonstrated improvement in the balance. However, the majority of them are not standardized, that is, do not define the number of repetitions, speed and frequency of exercises, making it difficult to reproduce them. Therefore, in order to confirm the efficacy of the hydrotherapy in the balance recovery, new randomized and controlled clinical researches are required, with greater number of participants, longer treatment period and standardized hydrotherapy programs.

Keywords: hydrotherapy, physical therapy, musculoskeletal equilibrium, accidental falls, aged.

Introdução

As quedas são as principais causas de morbidade entre os idosos. Estas ocorrem devido à perda total do equilíbrio postural, e podem estar relacionadas à insuficiência súbita dos mecanismos neurais e osteomioarticulares^{12,19}.

No Brasil e nos Estados Unidos, 30% dos idosos não institucionalizados sofrem pelo menos uma queda por ano¹⁹. A causa das quedas é multifatorial, isto é, depende tanto de fatores intrínsecos, como os aspectos fisiológicos, musculoesqueléticos e psicossociais relacionados ao envelhecimento, como de fatores extrínsecos, isto é, relacionados ao ambiente²⁶.

Nos Estados Unidos (EUA) o custo anual para o tratamento de fraturas do quadril decorrente das quedas em idosos é de 10 bilhões de dólares⁷. Diferentemente, no Brasil, apesar do alto índice de fraturas, são gastos anualmente apenas 0,12% do valor gasto nos EUA¹. A prevenção de quedas é fundamental para promover independência e qualidade de vida na população idosa⁷. As quedas em idosos ocorrem na maioria das vezes devido ao déficit de equilíbrio, fraqueza muscular, limitação da mobilidade e déficit na marcha¹⁶. O déficit de equilíbrio propicia tanto o aumento do risco como a recorrência das quedas em idosos¹⁷. É plausível que o exercício físico aumente a capacidade funcional e reduza o risco de quedas²⁰.

Para prevenir as quedas, é necessário aprimorar as condições de recepção de informações sensoriais do sistema vestibular, visual e somatossensorial por via aferente e possibilitar respostas de maior magnitude, que são conduzidas por via eferente através da ativação dos músculos antigravitacionais, que são os responsáveis pela manutenção do controle do equilíbrio corporal¹¹.

A hidroterapia tem sido utilizada como recurso para tratar doenças reumáticas, ortopédicas e neurológicas⁵. As propriedades físicas da água, somadas aos exercícios, podem cumprir a maioria dos objetivos propostos num programa de reabilitação física⁵, porém os estudos que referem a ação da hidroterapia em idosos são escassos.

O idoso apresenta uma multiplicidade de sintomas como dor, fraqueza muscular, déficit de equilíbrio, desordens na marcha, dentre outros, que dificultam os exercícios em solo³³. O meio aquático proporciona sensação de redução do peso corporal, assim possibilita maior liberdade de movimentos, mais tranquilidade e segurança durante a execução dos exercícios, uma vez que o risco de lesões por quedas é mínimo²⁵.

O meio aquático parece ser um local adequado para a recuperação do equilíbrio. Entretanto, antes de aplicar um programa de hidroterapia com este objetivo é necessário fazer uma revisão dos diferentes programas publicados sobre esta temática, pois somente um planejamento adequado possibilita uma terapêutica efetiva. Desta forma, os objetivos deste trabalho foram analisar os princípios físicos da água relacionados ao equilíbrio postural e discutir os programas de hidroterapia utilizados na recuperação do equilíbrio em idosos.

Metodologia

Este trabalho é do tipo revisão com a finalidade de realizar uma análise temática da influência da hidroterapia na recuperação do equilíbrio em idosos. Reuniu todos os artigos de periódicos nacionais e internacionais encontrados nas bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Pubmed e Freemeditjournals nos últimos 15 anos, assim como material impresso. Os descritores utilizados na língua portuguesa

foram: hidroterapia, exercícios aquáticos, exercícios na água, idosos, equilíbrio e quedas, e na língua inglesa: *hydrotherapy*, *aquatic exercise*, *water exercise*, *elderly*, *balance* e *falls*. Foram encontradas somente 10 pesquisas específicas sobre o assunto. Outras referências foram utilizadas para aprofundar a descrição teórica e facilitar a compreensão do texto.

Revisão da Literatura

O uso da hidroterapia para o tratamento do déficit de equilíbrio está fundamentado nas propriedades físicas da água. Por isso, será apresentada uma breve revisão sobre esta temática e posteriormente serão discutidos os resultados das pesquisas referentes à hidroterapia na recuperação do equilíbrio do idoso.

Benefícios das propriedades físicas da água na recuperação do equilíbrio

O ambiente aquático apresenta especificidades que o tornam um local propício para desenvolvimento de atividades para recuperar o equilíbrio. De modo geral a pressão hidrostática, a flutuação, a turbulência e a viscosidade, ausentes ou diminuídas no solo, aumentam as informações somatossensoriais que são integradas no sistema nervoso central para promover o estímulo proprioceptivo, e conseqüentemente, as respostas automáticas do equilíbrio¹¹. Na água o corpo é facilmente desestabilizado, porém num ambiente de sustentação e baixa gravidade. Os efeitos desestabilizantes podem ser observados e sentidos pelo indivíduo e, portanto, reeducados.⁵ As propriedades físicas da água e seus benefícios na recuperação do equilíbrio estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1. Propriedades físicas da água e seus benefícios na recuperação do equilíbrio.

Propriedade	Benefícios
Flutuação / Empuxo	- Reduz o peso corporal e a sobrecarga articular^{22,27}; - Estimula o equilíbrio corporal e promove adaptações no sistema nervoso central (SNC), ajustes motores e correções posturais^{11,22}; - Favorece os movimentos tridimensionais e posturas não reproduzíveis em solo^{11,22,23}; - Proporciona combinações múltiplas de movimentos em vários planos^{11,22,23}.
Pressão hidrostática	- Promove analgesia^{6,11}; - Favorece estímulo sensorial e proprioceptivo^{6,11}; - Aumenta o tempo de reação quando há risco de queda².
Viscosidade	- Resiste ao movimento^{11,22}; - Evita a queda rápida e aumenta o tempo em que o indivíduo pode responder a um deslocamento do centro de gravidade fora da base de suporte^{2,11,22,23}.
Turbulência	- Aumenta o efeito desestabilizante do meio aquático^{11,23,25}; - Facilita o estímulo vestibular^{11,23}.
Refração	- Estimula mecanismos de compensação vestibular^{2,11}

Programas de hidroterapia aplicados para a recuperação do equilíbrio em idosos

A hidroterapia é considerada tão antiga quanto a história da humanidade, e ainda a primeira modalidade de fisioterapia⁴. No entanto, são poucos os trabalhos científicos publicados que se refere à ação da hidroterapia no equilíbrio dos idosos. Somente a partir do ano 2003 ocorreu aumento na produção científica sobre esta temática^{3,8,9,15,21}.

Segundo os resultados obtidos por meio da revisão da literatura, sobre os programas de hidroterapia na recuperação de equilíbrio de idosos foram encontradas 10 pesquisas^{3,4,8,9,14,15,18,21,25,28}, realizadas em diferentes países, duas destas feitas no Brasil^{4,21}. O fato das pesquisas serem realizados em países distintos dificulta a comparação dos efeitos dos diferentes programas de hidroterapia, uma vez que cada população apresenta suas peculiaridades¹³.

Nos artigos analisados foram estudados idosos acima de 60 anos. Esta idade é caracterizada por alterações no equilíbrio e aumento no risco de quedas¹⁹. Desta forma, a prevenção é fundamental e a hidroterapia pode ser um dos recursos utilizados²⁶.

O sexo feminino foi o mais estudado, e exclusivo em seis estudos^{3,4,8,18,21,28}, possivelmente porque esta população apresenta maior predisposição às quedas devido a menor massa magra e força muscular, assim como a maior prevalência de doenças crônicas e maior exposição às atividades domésticas quando comparada ao sexo masculino^{10,19}.

No quesito amostra, esta foi reduzida na maioria dos trabalhos^{4,8,9,14,25,28}, impossibilitando desta forma transpor estes resultados para a população. As maiores amostras foram 85¹⁵, 31¹⁸, 25²¹ e 23³ idosos. Mas somente na terceira pesquisa²¹ (25 idosas) foi aplicado um programa de tratamento reprodutível, ou

seja, descrito com detalhes. Também foi verificado que na maioria dos artigos a descrição da amostra não foi precisa. Este fato dificulta a comparação entre os diferentes estudos. Uma pesquisa não apresentou critérios de inclusão¹⁵ e outra, critérios de exclusão¹⁴. Os critérios de inclusão mais comuns foram: idade acima de 65 anos^{4,8,9,18,21,25,28}, marcha independente com ou sem dispositivo auxiliar^{4,9,21,25} e independência nas atividades de vida diária (AVD's)^{9, 21,25}. Já os critérios de exclusão mais citados foram: contra-indicações à hidroterapia^{8,15,21}, falta de assiduidade ao tratamento^{8,21,25} e participação em outro programa de atividade física^{9,21}. Desta forma, é fundamental definir estes critérios para delimitar a amostra estudada.

Cinco estudos compararam grupos de hidroterapia com grupos controle (sem atividade física)^{4,8,14,15,25,28}. E os autores relataram que os grupos de hidroterapia aumentaram o equilíbrio quando comparados com os controles. Outros três estudos compararam grupos que realizaram hidroterapia com aqueles que realizaram exercícios no solo^{3,9,25}. Segundo os resultados, ambos os grupos estudados aumentaram o equilíbrio sem diferenças significativas entre eles. Pérez¹⁸ comparou dois grupos que realizavam exercícios tanto na água como no solo. O programa de hidroterapia era idêntico para os dois grupos, mas no solo, um grupo realizava exercícios de força e o outro, exercícios calistênicos. Ambos aumentaram o equilíbrio de forma semelhante. E na pesquisa de Resende et al²¹, somente o grupo de intervenção foi avaliado, demonstrando resultados altamente significativos quanto ao aumento do equilíbrio e redução do risco de quedas em idosas após hidroterapia.

Simmons & Hansen²⁵ e Douris *et al*⁹ compararam programas de exercícios idênticos na água e no solo, que demonstraram resultados similares. Como as propriedades físicas desses meios são diferentes, principalmente

empuxo e gravidade, os efeitos dos exercícios também são diferentes, na maioria das vezes, o que dificulta comparação^{23,25}.

Nas pesquisas publicadas, somente quatro estudos foram randomizados^{8,18,25,28}, demonstrando que novas pesquisas são necessárias para comprovar a eficácia das diferentes metodologias.

De acordo com a revisão, vários foram os testes funcionais para mensurar os efeitos da hidroterapia no equilíbrio, a maioria deles validados. Utilizaram-se como meios de avaliação as atividades da vida diária (Escala de Equilíbrio de Berg^{9,21}, Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs)¹⁸, e Alcance Funcional²⁵), velocidade da marcha (*Timed Up & Go*)^{21,28}, subida de degrau (*Step Test*)⁸, sentar e alcançar²⁸, oscilação postural^{14,15}, Escala POMA (Performance - Oriented Mobility Assessment)⁴ e Escala de Marcha e Equilíbrio de Tinetti³. Todos estes são testes de baixo custo e boa confiabilidade para avaliar mudanças no equilíbrio. Para Shumway-Cook *et al*²⁴, a Escala de Equilíbrio de Berg é o teste que apresenta maior confiabilidade para mensurar o equilíbrio e prever o risco de quedas.

Na maioria das pesquisas, o período de tratamento foi breve (5-12 semanas). Mas a hidroterapia possibilitou melhora do equilíbrio já nas primeiras semanas^{21,25}. Apenas Booth³ e Tsourlou²⁸ acompanharam os idosos em tratamento durante seis meses, mas não houve diferenças nos resultados quando comparados aos outros estudos.

Sendo assim, por meio da análise destes resultados, podem-se sugerir os seguintes questionamentos: os benefícios da hidroterapia para a recuperação do equilíbrio se mantêm por quanto tempo? A hidroterapia deve ser uma atividade realizada sem interrupções para manter o equilíbrio?

Nos artigos, a frequência dos exercícios foi de uma a cinco vezes por semana, e a maioria com frequência de duas sessões semanais^{8,9,21,25}. A duração das sessões variou de 30-60 minutos. Como no meio aquático é possível realizar maior diversidade de movimentos, os efeitos terapêuticos são intensificados mesmo quando o tratamento é realizado uma vez por semana⁵.

Ao verificar os diferentes estudos, pode-se observar que a maioria dos trabalhos não apresentam programas padronizados de hidroterapia^{3,8,9,14,15,25,33}, impossibilitando a reprodutibilidade destes. A maioria dos artigos não é clara quanto à descrição do exercício realizado, frequência, intensidade e duração dos mesmos. Simmons & Hansen²⁵, Douris *et al*⁹ e Resende *et al*²¹ descrevem programas que são idênticos durante todo período de tratamento. Mas somente o último demonstra exatidão do número de repetições, velocidade e frequência de cada atividade, facilitando uma possível reaplicação. Portanto, programas definidos são fundamentais para reprodução de novas pesquisas assim como comprovação dos resultados.

Os exercícios mais utilizados nos programas estudados foram os alongamentos^{3,4,8,14,15,18,21,28,33}, os diferentes tipos de marcha^{4,9,14,15,21,25} (para frente, para trás, lateral, dentre outras) e as atividades de equilíbrio^{3,4,8,9,14,15,18,21,25,28} como: exercícios ativos para membros inferiores (MMII), apoio unipodal, movimentos de membros superiores que desafiam a estabilidade corporal, e exercícios para fortalecimento muscular. Todos os programas^{3,4,8,9,14,15,18,21,25,28} constaram de exercícios de fácil compreensão e realização, e estão detalhados na tabela 2.

Tabela 2. Programas de hidroterapia.

Autor	Programa de hidroterapia
Lord et al ¹⁴	1- Aquecimento: alongamento global 2- Exercícios de coordenação: Atividades de equilíbrio/coordenação com os membros em apoio unipodal; atividades de transferência de peso/ alcance até o limite de equilíbrio; caminhada rápida para o lado e para trás associando movimento dos membros superiores (MMSS); alcance dos MMSS; exercícios resistidos de MMSS usando prancha de borracha; combinação de alcance de movimento de quadril, joelho e tornozelo com apoio na borda da piscina ou com os participantes em círculo segurando as mãos; outras atividades como: chutar enquanto segura prancha flutuante, pular e saltar com participantes em círculo, jogos e corridas de revezamento. 3- Relaxamento: alongamento, respiração profunda e flutuação.
Simmons & Hansen ²⁵	Marcha para frente e para trás; marcha para trás com elevação dos membros inferiores (MMII); marchando para frente e para trás com joelhos fletidos; marchando para frente e para trás com joelhos estendidos; marcha lateral; marcha lateral cruzando os MMII; marcha para frente e para trás enfatizando o movimento calcanhar e artelhos; marchando no lugar; agachamento parcial; elevar artelhos; elevar calcanhar; chutes na diagonal; chutes nos planos de movimento; torção. Exercícios estáticos = 10 vezes cada.

Atividades de marcha = 24,4 metros.

- Douris et al⁹ Atividades de marcha: 10 metros cada.
- Marcha para frente; marchando para frente; marcha para o lado; marcha no lugar.
- Exercícios ativos: 15 vezes cada.
- Marchando no lugar; flexo-extensão de quadril; adução-abdução de quadril; elevar os artelhos e calcanhar; flexão leve de joelhos; sentado para de pé numa cadeira (solo); sentado para de pé num banco (piscina).
- Booth³ Exercícios de flexibilidade, equilíbrio manutenção da amplitude de movimento, força e resistência.
- Devereux et al⁸ Exercícios de aquecimento, alongamento, aeróbicos, Tai Chi, força muscular, postura, reeducação vestibular, propriocepção e equilíbrio. Os objetivos foram aumentar dorsiflexão, flexão de joelho, extensão de quadril e comprimento do passo; melhorar propriocepção do tornozelo, estabilidade do tronco, coordenação contralateral, estimular reações de equilíbrio e o sistema vestibular.
- Lord et al¹⁵ Protocolo semelhante ao de Lord, Mitchell, Williams, 1993²³.
- Tsourlou et al²⁸ 10 minutos de aquecimento e alongamento, 25 minutos de exercícios de resistência (dança), 20 minutos de exercícios de resistência para as partes superior e inferior do corpo com equipamentos de resistência na água, e 5 minutos de
-

resfriamento.

- Pérez¹⁸ Exercícios na água: 20 minutos de aquecimento (natação relaxada, flexibilidade), 15 minutos de exercícios principais (6 de resistência muscular na água e 9 de movimentos em diferentes posições e natação contínua) e 10 minutos de resfriamento (respiração e relaxamento). Este programa foi associado a exercícios no solo. Um grupo recebeu treinamento de força e o outro, treinamento calistênico.
- Resende et al²¹ 1- Adaptação ao meio aquático: controle respiratório (2')
2- Alongamento: alongamento dos músculos isquiotibiais, tríceps sural e íliopsoas (30 s cada).
3- Exercícios de equilíbrio estáticos e dinâmicos:
Marcha em círculo com as mãos dadas e mudanças de sentido esporádicas (frente, lateral e costas) (1' cada → 3', velocidade: 0,40 m/s); marcha em fila (3', velocidade: 0,40 m/s); marcha para frente impulsionando os membros inferiores com vigor (45 metros, velocidade: 0,50 m/s); marcha para trás (45 metros, velocidade: 0,50 m/s); marcha lateral com passos largos (45 metros, velocidade: 0,55 m/s); marcha com um pé à frente do outro (45 metros, velocidade: 0,20 m/s); marcha com rotação de tronco (45 metros, velocidade: 0,30 m/s); marcha com paradas em apoio unipodal (12 paradas em 45 metros, velocidade: 0,50 m/s); flexo-extensão de ombros bilateral (10 repetições, frequência: 12 repetições por minuto); abdução-adução horizontal dos ombros bilateral (10 repetições, frequência: 12
-

repetições por minuto); bombeamento de tornozelo (10 repetições, frequência: 3 repetições por minuto).

Bruni et al⁴ caminhadas na piscina, fortalecimento e alongamentos musculares e atividades para treinamento do equilíbrio postural

Outro componente fundamental na aplicação de um programa de hidroterapia é a temperatura da água. Na maioria dos estudos foi utilizada piscina entre 29°C e 33°C^{4,8,14,15,21,25}. Para Campion⁵, a hidroterapia deve ser realizada na temperatura de 32-34 °C. Mas pode sofrer pequenas variações de acordo com o tipo de exercício.

Quanto aos resultados obtidos nos diferentes artigos analisados, todos os estudos demonstraram que a hidroterapia promoveu o aumento do equilíbrio em idosos^{3,8,9,14,15,21,25}. Somente uma pesquisa²¹ avaliou objetivamente o risco de quedas, e observou redução destas. Outros três estudos^{9,14,15}, ao verificarem aumento do equilíbrio após programas de hidroterapia também sugerem redução do risco de quedas, já que o equilíbrio tem relação direta com estas.

Os autores Booth³ e Resende et al²¹ argumentam ainda que o aumento do equilíbrio tenha ocorrido possivelmente devido à interação das propriedades físicas da água com o exercício, que possibilitou maior variedade de movimentos sem aumentar o risco de quedas.

Considerações finais

Diante das propriedades físicas da água, que proporcionam sensação de redução do peso corporal, aliviam a dor, retardam a queda e facilitam a realização dos exercícios de equilíbrio, a hidroterapia pode ser considerada um recurso seguro para idosos. Apesar do número reduzido de estudos analisados, pode-se sugerir sua eficácia na recuperação do equilíbrio. No entanto, são necessários mais ensaios clínicos randomizados e controlados com metodologias claras e maior número de participantes. Além disso, torna-se fundamental selecionar e padronizar os programas de hidroterapia, descrevendo com clareza os exercícios realizados, com exatidão da duração, frequência e intensidade de cada atividade para que sejam reaplicados e os resultados comparados aos demais. Além disso, é preciso determinar a frequência e a duração do tratamento e como manter os benefícios obtidos ao término da intervenção. Assim, comprovar-se-á a eficácia da hidroterapia na recuperação do equilíbrio em idosos.

Referências Bibliográficas

- 1- Araújo DV, Oliveira JHA, Bracco, OL. Custo da fratura osteoporótica de fêmur no sistema suplementar de saúde brasileiro. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2005; 49(6): 897-901.
- 2- Becker BE, Cole AJ. *Terapia aquática moderna.* São Paulo (SP): Manole; 2000.
- 3- Booth CE. Water exercise and its effects on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. *Activities, Adaptation & Aging.* 2004; 28(4): 45-57.
- 4- Bruni BM, Granado FB, Prado RA. Avaliação do equilíbrio postural em idosos praticantes de hidroterapia em grupo. *O Mundo da Saúde São Paulo.* 2008; 32(1): 56-63.
- 5- Champion MR. *Hidroterapia: princípios e prática.* São Paulo (SP): Manole; 2000.
- 6- Caromano FA, Nowotny JP. Princípios físicos que fundamentam a hidroterapia. *Fisioterapia Brasil.* 2002; 3(6): 394-402.
- 7- Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Méd.* 2001; 31(6): 427-38.
- 8- Devereux K, Roberston D, Briffa NK. Effects of a water-based program on women 65 years and over: a randomized controlled trial. *Aust J Physiother.* 2005; 51(2): 102-8.
- 9- Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. The effect of land and aquatic exercise on balance score in older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2003; 26(1): 3-6.

- 10- Fabrício SCC, Rodrigues RAP, Costa Junior ML. Causas e consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(1): 93-66.
- 11- Geigle PR, Cheek WL, Gould ML, Hunt HC, Shafiq B. Aquatic physical therapy for balance: the interaction of somatosensory and hydrodynamic principles. *The Journal of Aquatic Physical Therapy*. 1997; 5(1): 4-10.
- 12- Guimarães RM. Sinais e sintomas em geriatria. Rio de Janeiro (RJ): Revinter; 1989.
- 13- Laguardia, J. Raça e epidemiologia: as estratégias para construção de diferenças biológicas. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2007; 12(1): 253-261.
- 14- Lord S, Mitchell D, Williams P. Effect of water exercise on balance and related factors in older people. *Aust Physio*. 1993; 39(3): 217-22.
- 15- Lord SR, Matterns B, George RS. The effects of water exercise on physical functioning on older people. *Aust J Ageing*. 2006; 25(1): 36-41.
- 16- Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age and Ageing*. 2001; 30-S4: 3-7.
- 17- Melzer I, Benjuya N, Kaplansky J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and no fallers. *Age and Ageing*. 2004; 33: 602-7.
- 18- Pérez CA. Effects of High-Intensity Combined training on Women over 65. *Gerontol*. 2007; 53: 340–6.
- 19- Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pública*. 2002; 36(6): 709-16.

- 20- Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD *et al.* The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. JAMA. 1995; 273(27): 1341-7.
- 21- Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. Rev Bras Fisioter. 2008; 12(1): 57-63.
- 22- Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Reabilitação aquática. 2ª ed. São Paulo (SP): Manole; 2000.
- 23- Salzman, AP. Evidence-based aquatic therapy for proprioceptive-training. The Aquatic Resources Network. Atri's Aquatic Symposium; Set 1998.
- 24- Shumway-Cook A, Baldwin M, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther. 1997; 77(8): 812-9.
- 25- Simmons V, Hansen PD. Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance enhancement. J Gerontol. 1996; 51A(5): 233-8.
- 26- Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. Age and Aging. 2001; 30-S4: 33-9.
- 27- Skinner AT, Thomson AM. Duffield: exercícios na água. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1985.
- 28- Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. Journal of Strength & Conditioning Research. 2006; 20(4): 811-8.