

Fisioter Bras 2017;18(2):165-71

ARTIGO ORIGINAL

Efetividade de um programa de fisioterapia aquática na capacidade aeróbia, dor, rigidez, equilíbrio e função física de idosos com osteoartrite de joelho

Effectiveness of an aquatic physical therapy program on aerobic fitness, pain, stiffness, balance, and physical function of elderly with knee osteoarthritis

Alexandre Antonio de Souza, Ft.*, Júlia Araújo de Moura, Ft.*, Alessandra de Carvalho Bastone, Ft.D.Sc.**

*Acadêmico do curso de Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, **Docente do curso de Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina/MG

Recebido em 05 de julho de 2016; aceito em 27 de setembro de 2016.

Endereço para correspondência: Alessandra de Carvalho Bastone, Rodovia MGT 367, Km 583, nº 5000 Alto da Jacuba, 39100-000 Diamantina MG, E-mail: ale.bastone@gmail.com; Alexandre Antonio de Souza: alexandreantiosouza@hotmail.com; Júlia Araújo de Moura: jumoura.fisio@gmail.com

Resumo

Introdução: A osteoartrite de joelho é altamente prevalente na população idosa e está associada à perda da função, comprometendo a mobilidade e, conseqüentemente, a capacidade aeróbia dos indivíduos. As propriedades físicas da água, como densidade, pressão hidrostática e empuxo, permitem que vários exercícios terapêuticos sejam realizados em uma condição de baixo impacto articular. **Objetivo:** Avaliar a efetividade de um programa de fisioterapia aquática na capacidade aeróbia, dor, rigidez, equilíbrio e função física de idosos com OA de joelho. **Métodos:** Foi conduzido um estudo intervencionista, incluindo 10 idosos (≥ 60 anos), com diagnóstico clínico e radiológico de OA no joelho. O programa de fisioterapia aquática, com ênfase em exercícios aeróbios, de fortalecimento e alongamento muscular, foi realizado por um período de 9 semanas. **Resultados:** Após o período de intervenção, os idosos apresentaram melhora significativa na capacidade aeróbia, na dor e na capacidade funcional. Houve associação entre a melhora na dor e a melhora na capacidade funcional. **Conclusão:** Nossos resultados demonstraram que a fisioterapia aquática é um importante recurso para melhora da dor, da capacidade funcional e da capacidade aeróbia de idosos com OA de joelho.

Palavras-chave: osteoartrite, joelho, idoso, fisioterapia aquática.

Abstract

Introduction: Knee osteoarthritis is highly prevalent in the older adult population. It is associated with poor physical function, compromising mobility, and, therefore, the aerobic fitness of these individuals. The physical properties of water, such as density, hydrostatic pressure and buoyancy, enable a wide range of therapeutic exercises to be performed without joint impact. **Objective:** To assess the effectiveness of an aquatic physical therapy program on aerobic fitness, pain, stiffness, balance, and physical function of older adults with knee osteoarthritis. **Methods:** An interventional study was conducted, including ten older adults (≥ 60 years), with clinical and radiological diagnosis of knee osteoarthritis. The aquatic physical therapy program, with emphasis on aerobic, muscle strengthening and stretching exercises, was carried out for a period of 9 weeks. **Results:** After the intervention period, the older adults showed a significant improvement on aerobic fitness, pain, and physical function. The improvements on pain and on physical function were associated. **Conclusion:** Our results showed that aquatic physical therapy is an important tool to improve pain, physical function and aerobic fitness in older adults with knee osteoarthritis.

Key-words: osteoarthritis, knee, older adults, aquatic physical therapy.

Introdução

A osteoartrite (OA) é uma doença crônico-degenerativa, caracterizada pelo desgaste da cartilagem articular, sendo o joelho a articulação mais frequentemente afetada [1]. É uma

das doenças reumáticas mais prevalentes [2]. Sua prevalência varia em torno de 4% a 30%, sendo especialmente incidente na população idosa, apesar dessa doença não ser uma consequência inevitável do envelhecimento [3]. As mulheres têm 1,5 a 4 vezes mais chances de desenvolver a OA de joelho se comparadas aos homens [4]. Em todo o mundo, estima-se que 9,6% dos homens e 18,0% das mulheres com idade acima de 60 anos apresentam osteoartrite sintomática [5]. Vários fatores sistêmicos podem influenciar o início e a progressão da OA, como mudanças no metabolismo, fatores genéticos, hormonais, alterações biomecânicas e processos inflamatórios articulares [1]. Fatores de risco mecânico tais como obesidade, atividades ocupacionais repetitivas, períodos prolongados em posição agachada e ajoelhada, lesões de meniscos e ligamentos e atividades esportivas que impõem grande impacto sobre o membro inferior, predispõem o surgimento da OA, em especial de joelho [2].

Outro importante fator de risco para OA é a idade avançada [1]. A prevalência de OA de joelho é de 1% em indivíduos de 25 a 34 anos e aumenta para 50% nos indivíduos com 75 anos e mais. A relação entre idade avançada e risco de OA é decorrente de múltiplos fatores: menor espessura da cartilagem, fraqueza muscular, déficit proprioceptivo. Além disso, os mecanismos celulares responsáveis pela homeostase tecidual declinam com o envelhecimento, levando a uma inadequada resposta ao estresse e, conseqüentemente, destruição e perda do tecido articular [4].

A OA está associada à dor, rigidez articular, deformidade e progressiva perda de função, afetando o indivíduo nas dimensões orgânicas, funcionais, emocionais e sociais, prejudicando sua qualidade de vida [1]. A dor na OA está normalmente associada ao movimento, sendo a inatividade uma estratégia adotada para evitar a dor, levando ao descondicionamento cardiorrespiratório e fraqueza muscular [6]. Além dos sintomas já descritos, é comum o aparecimento de edema, frouxidão ligamentar, diminuição e/ou perda do movimento, contraturas capsulares, espasmos, fibrose e deformidade progressiva em flexão, fatores agravantes para a instabilidade articular [2]. Também pode haver deterioração da propriocepção ou senso de posição articular [7].

A fisioterapia está entre uma das formas não farmacológicas de tratamento para a osteoartrite e, quando bem indicada, oferece excelente resposta [8]. Os exercícios físicos atuam no controle da dor e na manutenção da função articular, sendo talvez a melhor escolha para casos leves e moderados de OA [8]. A fisioterapia aquática pode ser considerada como uma das principais intervenções terapêuticas no tratamento da OA de joelho [9,10]. As propriedades físicas, fisiológicas e o aquecimento da água desempenham um papel importante na analgesia, na redução da rigidez e na redução do impacto articular, favorecendo a realização de exercícios de fortalecimento e alongamento muscular e exercícios de equilíbrio, pois não existem pontos de apoio, sendo o paciente obrigado a promover alterações posturais. O empuxo da água resulta em descompressão das articulações, diminuindo o atrito articular, e faz com que os indivíduos se sintam mais leves, sendo esta uma forma segura de realizar exercícios aeróbios [11,12].

Ensaio clínico controlado têm demonstrado a eficácia da fisioterapia aquática na melhora da dor, na capacidade funcional, na rigidez e na qualidade de vida de indivíduos com OA em membros inferiores [9]. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito de um programa de fisioterapia aquática, na capacidade aeróbia, na dor, na rigidez articular e na capacidade funcional de idosos com osteoartrite de joelho, em uma situação de prática clínica.

Material e métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo, por meio da análise de prontuários de idosos que participaram do programa de fisioterapia aquática para OA de joelho, na clínica escola de fisioterapia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, na cidade de Diamantina/MG, no segundo semestre de 2014. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFVJM (parecer no 1.377.170).

Participaram do programa de fisioterapia aquática para OA de joelho idosos (≥ 60 anos), com diagnóstico clínico e radiológico de OA no joelho, unilateral ou bilateral, capazes de vir à clínica escola de fisioterapia de forma independente. Foram excluídos do programa de fisioterapia os idosos com história de procedimento cirúrgico e/ou trauma nos membros inferiores nos últimos 6 meses; uso de auxílio para marcha; doenças clínicas descompensadas; alterações dermatológicas contagiosas, incontinência urinária ou fecal, ou alergia ao cloro.

Os dados das fichas de avaliação e reavaliação dos idosos foram tabulados e analisados para este estudo. Participantes com dados faltosos foram excluídos do estudo. A avaliação compreendia um questionário contendo dados sociodemográficos e de saúde (sexo, idade, doenças crônicas, medicamentos e nível de atividade física) e medidas antropométricas (foram realizadas medidas de peso e altura e calculado o índice de massa corporal).

Para avaliar a dor, rigidez e capacidade funcional foi aplicado, em forma de entrevista, o questionário *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC). O WOMAC é um instrumento válido e confiável, específico para OA, traduzido e adaptado para a língua portuguesa [13]. As perguntas devem ser respondidas pelo indivíduo considerando-se a sua percepção nas últimas 72 horas. Os escores do WOMAC foram calculados pela escala de Likert (0 - nenhuma, 1 - pouca, 2 - moderada, 3 - intensa, 4 - muito intensa) e obtida a soma dos valores para cada domínio. Maiores escores indicam pior quadro de dor, rigidez ou funcionalidade.

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) foi realizado para avaliar a capacidade aeróbia. O teste consiste em medir a maior distância que o indivíduo é capaz de percorrer num intervalo de tempo fixo – no caso 6 minutos. O paciente caminha por um corredor (que deve ser de no mínimo 30m), durante 6 minutos, para ser registrada a distância percorrida (em metros) [14].

Para avaliar a funcionalidade e como uma medida indireta de força muscular dos membros inferiores foi realizado o teste de sentar e levantar da cadeira sem apoio, com os braços cruzados a frente do tórax, 5 vezes o mais rápido possível, cronometrando-se o tempo dispendido para realizar esta atividade [15]. Para avaliar o equilíbrio estático, foi realizado o teste *One leg Stance*. Este teste consiste em medir o tempo que o indivíduo consegue sustentar-se em pé, com apoio em apenas uma das pernas, enquanto mantém o outro pé a aproximadamente 10 centímetros do solo [16]. As avaliações foram realizadas uma semana antes e uma semana após o período de intervenção. Todos os testes foram realizados em solo.

O programa de fisioterapia aquática consistiu de 18 sessões, com frequência semanal de 2 vezes e duração de 50 minutos por sessão, dividida em quatro fases: treino aeróbio, fortalecimento, alongamento e relaxamento. Os exercícios realizados estão descritos no Quadro I. Todos os participantes foram orientados a chegar ao local da terapia com 15 minutos de antecedência, para aferição da pressão arterial e para utilizarem a ducha antes de entrarem na piscina. A progressão da intensidade do programa de fisioterapia aquática foi realizada aumentando a velocidade do treino aeróbio, o número de séries, o número de repetições e a carga dos exercícios de fortalecimento (por meio do uso de flutuadores), a cada três semanas.

Quadro I - Programa de fisioterapia aquática para osteoartrite de joelho.

Treino aeróbio (20 minutos)	Caminhada (frente, lado e costas) associada à flexão e extensão dos ombros.
Fortalecimento (15 minutos)	Exercício em cadeia cinética fechada - flexão e extensão de tornozelos, joelhos e quadris (agachamento), com apoio na barra lateral da piscina – 4 séries de 10 repetições. Exercícios de quadrante – adução e abdução de quadril com extensão de joelhos e extensão e flexão de quadril com extensão de joelho - 2 séries de 10 repetições. Exercícios de chute – extensão de quadril associados à flexão de joelho seguido de flexão de quadril e extensão de joelho - 2 séries de 10 repetições Exercícios de flexão plantar e dorsiflexão - flexão plantar máxima em ortostatismo, 2 séries de 10 repetições, seguido de dorsiflexão máxima em ortostatismo, 2 séries de 10 repetições.
Alongamento (10 minutos)	Autoalongamento de extensores de joelho e flexores de quadril - flexão máxima de joelho associado à extensão de quadril, 2 séries de 30 segundos; Autoalongamento de extensores de quadril – flexão máxima de quadril com o joelho fletido, 2 séries de 30 segundos; Autoalongamento dos flexores plantares – dorsiflexão máxima, com o membro inferior a ser alongado em extensão de quadril e o outro membro inferior à frente, realizando flexão de quadril e joelho, 2 x 30 segundos;
Relaxamento (5 minutos)	Flutuação com música ou jogos lúdicos.

As características dos participantes e os valores obtidos nos testes foram apresentados como: médias, desvios-padrão e porcentagem. O teste Shapiro-Wilk foi empregado para análise da distribuição normal das variáveis. Para identificar as diferenças entre os valores obtidos na avaliação pré-intervenção e pós-intervenção, utilizou-se o teste t pareado e o teste de Wilcoxon. Para avaliar a associação entre a melhora nas variáveis, utilizou-se a correlação de Spearman. Em todas as análises, valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

Resultados

Dos 15 prontuários analisados, 10 possuíam os dados completos. Dois participantes interromperam o tratamento por motivo de doença, 2 por falta de disponibilidade e 1 não possuía os dados da reavaliação, apesar de ter concluído o programa de fisioterapia aquática. Os 10 participantes incluídos neste estudo apresentaram uma média de frequência de 14,5 sessões (72,50%), variando de 10 a 18 sessões.

Os participantes apresentaram uma média de idade de 67,4 anos (variando de 60 a 83 anos), sendo a maioria do sexo feminino e com diagnóstico de OA de joelho bilateral. As características dos participantes estão descritas na Tabela I.

Os participantes apresentaram em média 2,5 doenças crônicas, incluindo a osteoartrite de joelho. As doenças associadas mais prevalentes foram hipertensão arterial e diabetes mellitus. A média do índice de massa corporal (IMC) dos participantes foi de 28,13, indicativo de sobrepeso.

Após o programa de intervenção, os participantes apresentaram melhora na capacidade aeróbia, na dor e na capacidade funcional, mas não apresentaram melhora nas demais variáveis avaliadas (Tabela II). Não foi encontrada associação entre a melhora na dor e na capacidade aeróbia ($r = 0,32$; $p = 0,3718$), entretanto, houve associação entre a melhora na dor e a melhora na capacidade funcional ($r = 0,9238$ $p = 0,0001$).

Tabela I - Características dos participantes.

Variáveis	Média (DP)
Sexo Feminino	90%
Idade (anos)	67,4 (7,58)
Sedentário	60%
OA Joelho Bilateral	70%
Doenças crônicas (n)	2,5 (0,85)
Medicamentos (n)	2,6 (2,01)
Peso (kg)	70,2 (14,36)
Altura (m)	1,579 (0,09)
IMC (kg/m ²)	28,13 (5,26)

IMC = Índice de massa corporal.

Tabela II - Valores obtidos nos testes antes e após o período de intervenção.

Variável	Pré-intervenção Média (DP)	Pós-intervenção Média (DP)	P
Dor	10,3(4,03)	5,1 (3,07)	0,0039**
Rigidez	4,1 (6,54)	3,2 (5,07)	0,1953**
Incapacidade	31,8 (19,88)	20,9 (15,24)	0,0371**
Teste dos 6-min (m)	363,2 (105,00)	403,3 (93,70)	0,0123*
IMC	28,13 (5,26)	27,51 (5,07)	0,2184*
Teste de sentar e levantar (s)	16,96 (6,36)	14,05 (3,25)	0,0885*
Equilíbrio unipodálico (s)	19,4 (12,66)	15,9 (10,33)	0,5469**

IMC = Índice de Massa Corporal; *Teste t pareado, **Teste de Wilcoxon

Discussão

Nosso estudo demonstrou que o programa de fisioterapia aquática proposto promoveu melhora na capacidade aeróbia, na dor e na capacidade funcional de idosos com OA de joelho. A dor é um processo limitante para realização das atividades de vida diária, como caminhar, subir e descer escadas, e a melhora da dor tem um impacto positivo na qualidade de vida de idosos [9]. Leveille *et al.* [17] demonstraram que a maior dificuldade dos idosos com OA de

joelho no desempenho das funções diárias estava relacionada à fraqueza muscular, desenvolvida por evitarem a execução de tarefas que produziam dor, criando desta forma um ciclo autoperpetuante. Dessa forma, a dor é um sintoma clínico importante e comum nos pacientes com OA, podendo constituir um fator limitante da capacidade funcional. Nosso estudo observou uma melhora na dor dos participantes e na capacidade funcional avaliada subjetivamente, por meio do WOMAC, e que houve uma associação significativa entre estes resultados.

Corroborando o achado de que a fisioterapia aquática tem um efeito positivo na funcionalidade de idosos com OA de joelho, Barduzzi *et al.* [18] compararam os efeitos da fisioterapia aquática com a fisioterapia no solo, em uma amostra de 15 idosos com OA de joelho, realizando um total de 24 sessões, com frequência de 3 vezes por semana e verificou que somente os idosos submetidos à fisioterapia aquática obtiveram melhora significativa na capacidade funcional.

A rigidez também é citada como uma das determinantes da funcionalidade em indivíduos com OA de joelho [1], entretanto, neste estudo, não se observou melhora nesta variável, apesar da melhora na capacidade funcional. A avaliação da funcionalidade, por meio do teste de sentar e levantar, também não apresentou melhora, contudo esta atividade está diretamente relacionada à força muscular dos membros inferiores [16], e o tempo de intervenção de nove semanas, provavelmente, não foi suficiente para produzir efeitos significativos nesta variável.

Indivíduos com OA de joelho apresentam geralmente uma diminuição de 15-20% na capacidade aeróbia, em decorrência da doença [19], e têm dificuldade de se exercitar em solo em uma intensidade suficiente para melhorar o condicionamento. Desta forma, exercícios que não exigem descarga de peso, como na piscina terapêutica são recomendados [12]. Nosso estudo deu ênfase ao treino aeróbio e observou-se uma melhora significativa na capacidade aeróbia dos participantes. Estudo realizado por Wang *et al.* [20], no qual realizou-se um programa de fisioterapia aquática para idosos com OA de joelho e quadril, observou-se também uma melhora na capacidade aeróbia dos participantes e, assim como no nosso estudo, não houve associação entre a melhora na dor e a melhora na capacidade aeróbia. Este achado sugere que a melhora na capacidade aeróbia observada nestes pacientes se deve a fatores cardiorrespiratórios, e não a fatores limitantes da mobilidade durante o teste de caminhada de 6 minutos.

Estudo de revisão realizado para fornecer evidências clínicas e científicas sobre a prática de exercícios prescritos para melhora do equilíbrio em mulheres com OA de joelho verificou que diferentes modalidades de exercícios, incluindo treino aeróbio, exercícios de fortalecimento e alongamento muscular, fisioterapia aquática e treino proprioceptivo, determinaram melhora significativa no equilíbrio das idosas [11]. Somente o estudo de Lund *et al.* [21], no qual dois grupos de idosas com OA de joelho realizaram exercícios de fortalecimento e resistência muscular, equilíbrio e alongamento muscular, sendo um grupo dentro d'água e outro em solo, não apresentou melhora no equilíbrio, avaliado por meio de plataforma de força. Os autores justificam que um tempo de oito semanas não é suficiente para promover melhora no equilíbrio corporal. Também, no presente estudo, não foi observada melhora no equilíbrio estático dos participantes e, além do curto período de nove semanas, é importante ressaltar que o programa de fisioterapia aquática proposto não incluía exercícios que trabalhassem especificamente o equilíbrio.

A população deste estudo apresentou uma média de IMC de 28,13, equivalente a sobrepeso. O peso corporal tem se mostrado um importante fator de risco na gênese da OA, existindo inúmeras teorias para explicar a relação causal entre obesidade e OA do joelho, que variam de fatores mecânicos a metabólicos [22]. O aumento do IMC está também associado à progressão da doença, grau de incapacidade, evolução para artroplastia e resultados clínicos ruins após cirurgia [23]. Apesar do programa de fisioterapia aquática proposto ter promovido um aumento no gasto energético dos participantes, não foi observada uma redução significativa no IMC, entretanto, não houve controle da ingestão alimentar, sendo pertinente considerar que o gasto energético decorrente do programa de exercícios pode ter sido compensado com um aumento na ingestão calórica. Também, um estudo delineado para verificar o efeito de um programa aeróbio de fisioterapia aquática em parâmetros antropométricos, funcionais e na qualidade de vida de idosas sedentárias ($IMC \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$), verificou melhora na qualidade de vida, em todas as variáveis de função física, incluindo a capacidade aeróbia, avaliada por meio do teste de 800 m, mas não observou alteração nos

parâmetros antropométricos, incluindo o IMC. Contudo, também não houve controle da ingestão calórica [24].

Conclusão

Nossos resultados demonstraram que a fisioterapia aquática é um importante recurso para melhora da dor, da capacidade funcional e da capacidade aeróbia de idosos com OA de joelho e sugere que estudos com um período maior de intervenção, maiores amostras e protocolos que incluam outras modalidades de exercícios sejam realizados, para avaliar o efeito na rigidez e equilíbrio.

Referências

1. Santos MLA, Gomes WF, Queiros BZ, Rosa NMB, Pereira DS, Dias JMD. Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosos com osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras* 2011;19(4):193-7.
2. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med* 2011;2(2):205-12.
3. Metsavaht L, Leporace G, Sposito MMM, Riberto, M, Batista, LA. Qual o melhor questionário para avaliar os aspectos físicos de pacientes com osteoartrose no joelho na população Brasileira. *Rev Bras Ortop* 2011;46(3):256-61.
4. Litwic A, Edwards M, Dennison E, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull* 2013;105:185-99.
5. World Health Organization (WHO) [internet]. [citado 2016 March 15]. Disponível em URL: <http://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en>.
6. Holla JFM, Van der Leeden M, Knol DL, Roorda LD, Hilberdink WKHA, Lems WF et al. Predictors and outcome of pain-related avoidance of activities in persons with early symptomatic knee osteoarthritis: a five-year follow-up study. *Arthritis Care Res* 2015;67(1):48-57.
7. Van Tunen JAC, Dell'Isola A, Juhl C, Dekker J, Steultjens M, Lund H. Biomechanical factors associated with the development of tibiofemoral knee osteoarthritis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2016;6:e011066.
8. Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(9):571-6.
9. Waller B, Ogonowska-Slodownik A, Vitor M, Lambeck J, Daly D, Kujala UM et al. Effect of therapeutic aquatic exercise on symptoms and function associated with lower limb osteoarthritis: systematic review with meta-analysis. *Phys Ther* 2014;94:1383-95.
10. Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z et al. Effectiveness of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis. *Z Rheumatol* 2015;74:543-52.
11. Silva A, Serrão PRMS, Driusso P, Mattiello SM. Efeito de exercícios terapêuticos no equilíbrio de mulheres com osteoartrite de joelho: uma revisão sistemática. *Rev Bras Fisioter* 2012;16(1):1-9.
12. Rewald S, Mesters I, Lenssen AF, Emans PJ, Wijnen W, de Bie RA. Effect of aqua-cycling on pain and physical functioning compared with usual care in patients with knee osteoarthritis: study protocol of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2016;17:88.
13. Ivanovith MF. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontário and McMaster Osteoarthritis Universities Index) para a língua portuguesa. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo Escola Paulista de Medicina; 2002.
14. Dourado VZ, Vidotto MC, Guerra RLF. Reference equations for the performance of healthy adults on field walking tests. *J Bras Pneumol* 2011;37(5):607-14.
15. Bohannon RW. Test-retest reliability of the five-repetition sit-to-stand test: a systematic review of the literature involving adults. *J Strength Cond Res* 2011;25(11):3205-7.
16. Da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyog kinesiol* 2013;23(3):634-9.

17. Leveille SG, Ling S, Hochberg MC, Resnick HE, Bandeen-Roche KJ, Won A et al. Widespread musculoskeletal pain and the progression of disability in older disabled women. *Ann Intern Med* 2001;135(12):1038-46.
18. Barduzzi GO, Júnior PRR, Neto JCS, Aveiro MC. Capacidade funcional de idosos com osteoartrite submetidos à fisioterapia aquática e terrestre. *Fisioter Mov* 2013;26(2):349-60.
19. Escalante Y, García-Hermoso A, Saavedra JM. Effects of exercise on functional aerobic capacity in lower limb osteoarthritis: A systematic review. *J Sci Med Sport* 2011;14(3):190-8.
20. Wang TJ, Belza B, Thompson F, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *J Adv Nurs* 2007;57(2):141-52.
21. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med* 2008;40(2):137-44.
22. Lee R, Kean WF. Obesity and knee osteoarthritis. *Inflammopharmacology* 2012;20(2):53-8.
23. Centers for Disease Control And Prevention (CDC). Prevalence of doctor-diagnosed arthritis and arthritis-attributable activity limitation – United States, 2010-2012. *Morb Mortal Wkly Rep* 2013;62(44):869-73.
24. Rica RL, Carneiro RMM, Serra AJ, Rodriguez, D, Pontes Junior FL, Bocalini DS. Effects of water-based exercise in obese older women: Impact of short-term follow-up study on anthropometric, functional fitness and quality of life parameters. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13:209-14.