



Artigo Original

Original Article

Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica

Hemodynamic Variations in Elderly before and after Exercises in Hydrogymnastics

Vicente Pinheiro Lima^{1,2} MS; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes² PhD; Juliana Brandão Pinto de Castro^{5,2} MS; Cainã da Costa Souza¹; Fernando Augusto Barros Rodrigues¹; Rodrigo Gomes de Souza Vale² PhD

Recebido em: 18 de março de 2017. Aceito em: 20 de março de 2017.
Publicado online em: 23 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O envelhecimento está relacionado a uma série de alterações no organismo, como redução das capacidades fisiológicas respiratória e circulatória, e aumento da hipertensão arterial sistêmica. Entretanto, a prática de atividade física pode melhorar a saúde do idoso e o controle da pressão arterial. Dentre as atividades físicas procuradas por idosos, está a hidroginástica.

Objetivo: Avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica.

Métodos: Estudo observacional transversal. Participaram do estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. O critério de inclusão foi estar na prática de hidroginástica há mais de seis meses com, no mínimo, duas sessões de treinamento por semana. Foram coletados dados de frequência cardíaca e pressão arterial sistólica e diastólica, antes e após a aula de hidroginástica, com duração de 60 minutos, composta de aquecimento, parte principal e volta à calma, realizando movimentos articulares dos ombros, cotovelos, coluna, quadris e joelhos, alongamentos para os músculos dos membros superiores e inferiores e coluna de forma estática, seguido de exercícios estacionários e em movimento.

Resultados: A amostra apresentou média de idade de 67,5±4,28 anos e média de Índice de Massa Corporal (IMC) de 27,37±2,89 kg/m². Foram encontradas diferenças significativas na pressão arterial sistólica (PAS) (148±21,97 mmHg; p=0,029), na frequência cardíaca (FC) (94,5±12,08 bpm; p<0,001) e no duplo produto (DP) (13793±2781,38 mmHg. bpm; p<0,001) entre pré e pós-aula de hidroginástica.

Conclusão: A atividade de hidroginástica praticada por idosos pode elevar a pressão arterial em mulheres idosas, principalmente a PAS, além de elevar a FC e o DP, indicando uma maior sobrecarga cardíaca como efeito agudo.

Palavras-chave: idoso, exercício físico aquático, pressão arterial, frequência cardíaca.

Abstract

Introduction: Aging leads to a number of changes in the body, such as reduced physiological capacities (respiratory and circulatory) and increased systemic arterial hypertension. However, the practice of physical activity can improve the health and the blood pressure control of the elderly. Hydrogymnastics is among the physical activities sought by the elderly.

⁵ Autor correspondente: Juliana Brandão Pinto de Castro – e-mail: julianabrandaooflp@hotmail.com.

Afiliações: ¹Laboratório de Biodinâmica do Exercício, Saúde e Performance (BIODESP), Universidade Castelo Branco (UCB);

²Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte (PPGCEE), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Pontos-Chave Destaque

- Houve aumento da pressão arterial sistólica pós-exercício.
- Houve aumento da frequência cardíaca pós-exercício.
- Houve aumento do duplo produto pós-exercício.

Objective: To evaluate the hemodynamic variables in the elderly before and after the hydrogymnastics class.

Methods: This was an observational and seccional study. The sample consisted of 10 elderly women practicing hydrogymnastics. The participants practiced hydrogymnastics for more than 6 months with at least two training sessions per week. Heart rate and blood pressure data were collected before and after the 60-minute hydrogymnastics session, composed of warming up, main part and cool-down, performing joint movements of the shoulders, elbows, spine, hips and knees, stretches to upper and lower limb muscles and column, statically, followed by stationary and moving exercises.

Results: The sample presented mean of age of 67.5 ± 4.28 years and mean of Body Mass Index (BMI) of 27.37 ± 2.89 kg/m². Significant differences were found in the measurement of systolic blood pressure (SBP) (148 ± 21.97 mmHg; $p=0.029$), heart rate (HR) (94.5 ± 12.08 bpm; $p<0.001$) and double product (DP) (13793 ± 2781.38 mmHg.bpm; $p<0.001$) after the hydrogymnastics class.

Conclusion: The hydrogymnastic activity practiced by the elderly can increase the blood pressure, especially the SBP, HR and increase the DP, indicating a greater cardiac load as an acute effect.

Keywords: aged, aquatic physical exercise, arterial pressure, heart rate.

Keypoints

- There was an increase in post-exercise systolic blood pressure.
- There was an increase in post-exercise heart rate.
- There was an increase in the double post-exercise product.

Variações hemodinâmicas em idosas pré e pós-exercícios em hidroginástica

Introdução

A população brasileira está envelhecendo. Este fato está relacionado com a melhora das condições de saúde, diminuição da taxa de natalidade e a melhora das condições de vida (1). De acordo com as projeções populacionais realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2), em 2060, os idosos chegarão a aproximadamente 33% da população brasileira. Deste modo, o interesse de investigar a saúde e a qualidade de vida do idoso vem crescendo constantemente (3).

Entre os 25 e 65 anos de idade, há uma diminuição substancial da massa magra, ou massa livre de gordura, de 10 a 16%, por conta das perdas na massa óssea, no músculo esquelético e na água corporal total, que acontecem com o envelhecimento. A perda da massa muscular e, conseqüentemente, da força muscular é a principal causa responsável pela deterioração na mobilidade e na capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo (4,5).

Dentre as funções que sofrem alterações com o envelhecimento, pode-se destacar a

redução do equilíbrio e mobilidade, das capacidades fisiológicas (respiratória e circulatória) e modificações psicológicas (maior vulnerabilidade à depressão) (6).

Outras doenças se evidenciam nesta idade, como hipertensão arterial, diabetes, osteoporose, artrose (7). Segundo dados epidemiológicos, observa-se uma elevada incidência de hipertensão arterial sistêmica na população idosa, com um índice de 60% de acometimento nesta faixa populacional (7).

A procura por uma qualidade de vida satisfatória vem aumentando durante os últimos anos, principalmente pelos idosos, na busca de um envelhecimento mais saudável. A prática regular de exercício e atividade física podem melhorar a saúde, a capacidade funcional, a qualidade de vida e a independência nessa população (8,9). Neste sentido, a atividade física vem sendo a grande aliada do idoso, trazendo benefícios, como a redução de gordura corporal e pressão arterial prevenção de acidente vascular cerebral e diabetes tipo 2 (10).

A grande variedade de restrições a que os idosos estão susceptíveis deve ser considerada na prescrição de exercícios e na escolha dos

objetivos, que devem estar relacionados à melhoria da qualidade de vida, envolvendo aspectos biopsicossociais (11). A hidroginástica é uma atividade muito procurada pelos idosos. Os motivos envolvem o convívio social, a melhora da qualidade de vida e o prazer de realizar atividades físicas no meio aquático (11-13). Algumas vantagens da hidroginástica em comparação com os exercícios terrestres são a possibilidade de aumento de sobrecarga com menor risco de lesões e maior conforto devido à temperatura adequada da água (14).

Botelho et al. (15) verificaram os efeitos do treinamento funcional sobre a pressão arterial sistólica (PAS), a pressão arterial diastólica (PAD), a frequência cardíaca (FC) e o duplo produto (DP) de 24 mulheres inexperientes naquele tipo de treinamento (idade: 25 ± 5 anos; IMC: $23,09 \pm 2,64$ kg/m²). Os autores obtiveram respostas hipotensivas após o término da sessão, onde as médias de PAS e PAD se apresentaram mais baixas que as médias da situação anterior à intervenção. O mesmo foi observado no estudo de Terra et al. (16) e Tomasi et al. (17), que realizaram intervenções com treinamento resistido e aeróbio, respectivamente.

Alguns estudos sugerem que há diferenças no efeito hipotensivo entre sessões de exercícios fora da água e de hidroginástica. Isto reforça a relevância de se investigar os efeitos da hidroginástica sobre os parâmetros fisiológicos. O presente estudo objetivou avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

O presente estudo observacional apresenta uma pesquisa comparativa com corte transversal e amostragem não probabilística. Participaram do estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. Os critérios de inclusão foram: praticar hidroginástica há mais de seis meses com, no mínimo, duas sessões de treinamento por semana. Os critérios de exclusão foram: fazer uso de medicamentos que afetem as respostas hemodinâmicas; ter interrompido os treinamentos nas duas

últimas semanas; e apresentar lesão, dor ou desconforto de qualquer natureza.

O presente estudo respeitou as normas éticas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (18) para pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os indivíduos foram informados dos procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Mensurações: pressão arterial e frequência cardíaca

As participantes permaneceram em repouso por cinco minutos. Em seguida, foi aferida a pressão arterial e a frequência cardíaca por três vezes consecutivas, com intervalos de um minuto entre cada aferição. Posteriormente, foi quantificada a média entre as aferições. Assim também foi feito após a intervenção.

Para coleta dos dados, foi utilizado um aparelho de aferir pressão arterial e FC, modelo digital 7113, da marca OMRON (19).

A aferição foi realizada da seguinte maneira: 1) A voluntária ficou sentada em repouso por cinco minutos em uma cadeira com apoio para as costas, pés apoiados no assoalho, braço mantido ao nível do coração; 2) A voluntária absteve-se de bebidas alcoólicas, cigarros e cafeína 30 minutos antes da aferição; 3) Foram realizadas três mensurações com intervalo de um minuto entre cada uma delas; 4) O manguito foi posicionado a 2,5 cm de distância entre a extremidade inferior e a fossa ante-cubital; e 5) Foram fornecidos às voluntárias, verbalmente e por escrito, os números específicos da pressão arterial e os objetivos da aferição.

O duplo produto (DP) foi calculado após a mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e da FC, que possibilita o cálculo do DP pela equação PAS x FC (15).

A pressão arterial média (PAM) foi calculada através da seguinte fórmula:

$$PAM = \frac{PAS + (PAD \times 2)}{3}$$

Onde:

PAM = pressão arterial média

PAS = pressão arterial sistólica

PAD = pressão arterial diastólica

Procedimentos de coleta de dados

Primeiramente, foram apresentados às idosas o intuito e os procedimentos da pesquisa. Em seguida, as idosas receberam o TCLE. Após entrega dos termos assinados, iniciou-se a coleta dos dados.

Para a caracterização da amostra, foram utilizadas as medidas de massa corporal, através de uma balança mecânica (Filizolla®, Brasil), e de estatura, através de um estadiômetro portátil (Seca®, Baystate Scale & Systems, USA). Adicionalmente, calculou-se o índice de massa corporal (IMC), com base na massa corporal, em quilogramas, dividido pelo quadrado da estatura, em metros (kg/m^2).

A coleta das variáveis hemodinâmicas ocorreu antes e após a aula de hidroginástica, que teve duração de 60 minutos. A sessão de aula foi constituída por aquecimento, parte principal e volta à calma em piscina coberta e aquecida ($\sim 27^\circ \text{C}$). A lâmina da água ficou a uma altura de 1,20 m.

O aquecimento (10 minutos) consistiu em movimentos articulares dos ombros, cotovelos, coluna, quadris e joelhos, alongamentos para os músculos dos membros superiores e inferiores e para a coluna de forma estática. Na parte principal (45 minutos) utilizaram-se exercícios de corrida estacionária com variações de flexão e extensão de quadril e joelho, com e sem rotação de tronco, com cotovelos flexionados a 90° e apontando para o joelho; movimento de esquí sem acessórios; saltos curtos para frente alternando os membros inferiores, com ligeira flexão do joelho e flexão plantar; saltos variados com hiperextensão do quadril, flexão plantar e contração isométrica dos músculos do glúteo e quadríceps; corrida estacionária com o cotovelo estendido e flexionado (utilizando halter aquático); movimento de esquí com flexão e extensão horizontal de ombros (usando halter aquático ou macarrão); chutes frontais, laterais e traseiros alternados com membros superiores livres. A volta à calma (5 minutos) foi realizada com pernadas e respirações forçadas com apoio das mãos na borda da piscina.

Análise Estatística

Os dados foram apresentados como média e desvio-padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade dos dados. O teste t-Student para amostras dependentes foi empregado para verificar as possíveis diferenças entre as variáveis de estudo. Para tal, utilizou-se o software IBM SPSS Statistics 20 para as análises, adotando-se o valor de $p < 0,05$ para a significância estatística.

Resultados

Participaram do presente estudo 10 idosas praticantes de hidroginástica. Na Tabela 1 estão apresentadas as características da amostra. A média de idade foi de $67,5 \pm 4,28$ anos e a média do IMC foi de $27,37 \pm 2,89$ kg/m^2 .

Tabela 1 – Características da amostra – idosas praticantes de hidroginástica

Característica	Média	DesvP
Idade	67,5	4,28
Estatura (cm)	160,5	6,15
Massa Corporal (peso em kg)	70,5	10,94
IMC	27,4	2,89

DesvP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal.

As variações de FC, PAS e PAD, pré e pós-aula de hidroginástica, estão representadas na Tabela 2. Houve diferença estatística significativa em FC e PAS.

Tabela 2 – Variações hemodinâmicas de idosas pré e pós-aula de hidroginástica

Variável	Média	DesvP	Média	DesvP
	Pré	Pré	Pós	Pré
FC (bpm)*	80	9,73	94,5	12,08
PAS (mmHg)*	139	12,30	148,0	21,97
PAD (mmHg)	80	7,13	77,0	5,82

FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. DesvP: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal.

* Diferença estatisticamente significativa: p-valor $< 0,05$.

Foram calculados o DP (duplo produto: $\text{mmHg} \times \text{bpm}$) e a frequência cardíaca média (FCM), em bpm, representados na Tabela 3. Houve diferença estatisticamente significativa no DP pré e pós-aula.

Tabela 3 – Duplo produto e frequência cardíaca média, pré e pós-aula de hidroginástica

Variável	Média Pré	DesvP Pré	Média Pós	DesvP Pré
DP (mmHg)*	10849,5	1866,14	13793	2781,38
FCM(bpm)	192,67	14,96	199	24,34

DP: duplo produto; FCM: frequência cardíaca média;

DesvP: Desvio Padrão

* Diferença estatisticamente significativa: p-valor <0.05.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar as variáveis hemodinâmicas em idosas pré e pós-aula de hidroginástica. Constatou-se que houve diferença significativa nas variáveis FC ($94,5 \pm 12,08$ bpm; $p < 0,001$), PAS ($148 \pm 21,97$ mmHg; $p = 0,029$) e DP ($13793 \pm 2781,38$ mmHg.bpm; $p < 0,001$) pós-aula de hidroginástica, sugerindo que a prática de 60 minutos desta atividade pode causar sobrecarga cardíaca como efeito agudo.

Dados exibidos na literatura demonstram que a prática regular de exercício físico é capaz de auxiliar no controle da pressão arterial (20). Desse modo, tem sido demonstrado que uma única sessão de exercício pode baixar os níveis de pressão arterial em comparação com o período pré-exercício, tornando-se uma terapia não farmacológica eficaz para o tratamento da hipertensão arterial sistêmica (21-24). Contudo, no presente estudo, a PAS apresentou-se aumentada após uma sessão de hidroginástica. Tal acontecimento pode estar relacionado ao fato de o final do treino ter sido realizado com pernadas e respirações forçadas com o apoio das mãos na borda da piscina. Alinhados com estes achados, estudo recente que comparou o efeito hipotensivo agudo de uma aula de hidroginástica e de uma sessão de treinamento aeróbico fora da água, em mulheres idosas hipertensas, demonstrou que não houve diferença na PAS pré e pós-aula de hidroginástica (20). Os autores concluíram que a sessão de exercícios aeróbicos fora da água foram mais efetivos na redução da pressão arterial no pós-exercício do que a hidroginástica. Não obstante, é provável que esta volta à calma em intensidade elevada tenha sido a causa da elevação da PAS, alterando as respostas hemodinâmicas

esperadas. Assim sendo, recomenda-se que esta parte do treino seja realizada com baixa intensidade (25).

Ximenes et al. (7) avaliaram a pressão arterial e o condicionamento cardiorrespiratório de 56 idosos, de ambos sexos, que praticaram seis aulas de hidroginástica. Os idosos foram divididos em Grupo Experimental (GE, $n = 30$), com $69,27 \pm 5,82$ anos de idade, e Grupo Controle (GC, $n = 26$), com $71,0 \pm 8,29$ anos de idade. As aulas ocorreram durante duas semanas, três vezes por semana. Os autores encontraram diferença na PAD entre os grupos durante todas as coletas e diferença na PAS durante somente duas coletas. Em relação à FC, foi encontrada diferença significativa durante a primeira semana. Todavia, no presente estudo não foi encontrada diferença significativa na mensuração da PAD. Em relação ao DP, foi encontrada diferença significativa, pois o cálculo do DP é derivado da PAS x FC. Como as variáveis PAS e FC apresentaram diferença significativa, o resultado do DP também se alterou.

A literatura mostra que, comparando-se os efeitos dos exercícios aquáticos com os exercícios terrestres, embora a duração da hipotensão pós-exercício possa ser mais longa para o exercício em terra (26), os exercícios em meio líquido são uma modalidade alternativa segura para indivíduos com hipertensão suspeita e diagnosticada (26,27).

Pontos fortes e limitações do estudo

Os pontos fortes foram que se trata de um dos poucos estudos sobre o tema conduzidos no Brasil e salienta-se que houve alto rigor metodológico durante toda a sua realização, sendo que uma mesma equipe de coleta de dados atuou durante as avaliações imprimindo confiabilidade interna aos resultados do presente estudo. Além disso, o DP é o melhor indicador não invasivo para se avaliar o trabalho do miocárdio durante o repouso ou esforços (15).

Uma limitação do estudo foi o tamanho da amostra. No entanto, apesar de pequeno, a literatura internacional apresenta estudos com tamanho amostral semelhante (20). Não obstante, sugere-se cautela na interpretação dos resultados do estudo.

Conclusão

Conclui-se que a prática de hidroginástica, durante 60 minutos, pode elevar a FC, o DP e a PAS, indicando uma maior sobrecarga cardíaca em idosas.

Sugere-se que sejam realizados mais estudos sobre o tema, com um tamanho amostral maior, com desenhos de estudo experimental e/ou longitudinal para que sejam possíveis as inferências causais.

Declaração de conflito de interesses

Não há conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento no presente estudo.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010;95(1 Suppl 1): I-III.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060. Diretoria de Pesquisa: Coordenação de População e Indicadores Sociais; 2013.
3. Simas AR, Mazo GZ, Cardoso AS, Luft CB. Comportamento da força de membros superiores de idosas em praticantes de hidroginástica. Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de Ciências da Saúde e do Esporte; 2007.
4. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Rev Bras Ciênc Mov. 2000;8(4): 21-32.
5. Daniel FNR, Vale RGS, Giani TS, Bacellar S, Escobar T, Stoutenberg M, Dantas EHM. Correlation between static balance and functional autonomy in elderly women. Arch Gerontol Geriatr. 2011;52(1): 111-114.
6. Maciel MG. Atividade física e funcionalidade do idoso. Motriz. 2010;16(4): 1024-1032.
7. Ximenes DGM, Vasconcelos MN, Laurentino VM, Cunha RM, Tomaz HCM, Souza Filho LFM, et al. Avaliação da pressão arterial e condicionamento cardiorrespiratório de idosos com hipertensão praticantes de hidroginástica. Rev Movimenta. 2014;7(1): 632-644.
8. American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine Position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(7): 1510-1530.
9. Pernambuco CS, Rodrigues BM, Bezerra JC, Carrielo A, Fernandes ADO, Vale RGS, et al. Quality of life, elderly and physical activity. Health. 2012;4(2): 88-93.
10. Vogel T, Brechat PH, Leprette PM, Kaltenbach G, Berthel M, Lonsdorfer J. Health benefits of physical activity in older patients: a review. Int J Clin Pract. 2009;63(2): 303-320.
11. Kretzer FL, Guimarães ACA, Dário AB, Kaneoya AM, Tomasia DL, Feijó I, et al. Qualidade de vida e nível de atividade física de indivíduos na meia idade participantes de projetos de extensão universitária. Rev Baiana Saúde Pública. 2010;34(1): 146-158.
12. Paula KC, Paula DC. Hidroginástica na terceira idade. Rev Bras Med Esporte. 1998;4(1): 24-27.
13. Mazo GZ, Cardoso FL, Aguiar DL. Programa de hidroginástica para idosos: motivação, auto-estima e auto-imagem. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2006;8(2): 67-72.
14. Alves RV, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. Rev Bras Med Esporte. 2004;10(1): 31-37.
15. Botelho LP, Vale RGS, Cader SA, Senna GW, Gomes MCV, Dantas EHM. Efeito

- da ginástica funcional sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em mulheres. *Acta Sci, Health Sci.* 2011;33(2): 119-125.
16. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da pressão arterial e do duplo produto de repouso após treinamento resistido em idosas hipertensas. *Arq Bras Cardiol.* 2008;91(5): 299-305.
 17. Tomasi T, Simão R, Polito MD. Comparação do comportamento da pressão arterial após sessões de exercício aeróbico e de força em indivíduos normotensos. *J Phys Educ.* 2008;19(3): 361-367.
 18. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466/2012 sobre respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. Brasília; 2012.
 19. Alkahtani SA. Pediatric hypertension in the Eastern Province of Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2015;36(6): 713-719.
 20. Souto AL, Lima LM, Castro EA, Veras RP, Segheto W, Zanatta TC, et al. Blood pressure in hypertensive women after aerobics and hydrogymnastics sessions. *Nutr Hosp.* 2015;32(2): 823-828.
 21. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(3): e24-e79.
 22. Aronow WS, Fleg JL, Pepine CJ, Artinian NT, Bakris G, Brown AS, et al. ACCF/AHA 2011 expert consensus document on hypertension in the elderly: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents developed in collaboration with the American Academy of Neurology, American Geriatrics Society, American Society for Preventive Cardiology, American Society of Hypertension, American Society of Nephrology, Association of Black Cardiologists, and European Society of Hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57(20): 2037-2114.
 23. Laterza MC, Rondon MUPB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens.* 2007;14(2): 104-111.
 24. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med.* 2006;36(2): 109-116.
 25. Takahashi T, Okada A, Hayano J, Tamura T. Influence of cool-down exercise on autonomic control of heart rate during recovery from dynamic exercise. *Front Med Biol Eng.* 2002;11(4): 249-259.
 26. Terblanche E, Millen AM. The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(12): 4111-4118.
 27. Arca EA, Martinelli B, Martin LC, Waisberg CB, Franco RJ. Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. *Physiother Res Int.* 2014;19(2): 93-98.