

# Efeito dos exercícios aquáticos na pressão arterial em hipertensas: uma revisão sistemática

## Effect of aquatic exercise on blood pressure in hypertensive women: a systematic review

Janine Araújo da Costa<sup>1</sup>, Gabriel Almeida Santos<sup>2</sup>, Marina Lima de Oliveira Carvalho<sup>2</sup>, Grasiely Faccin Borges<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Fisioterapia pelo Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Coari, AM - Brasil.

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Saúde – NEPS, Campus Paulo Freire. Teixeira de Freitas, BA - Brasil.

<sup>3</sup>Doutora em Ciências do Desporto pela Universidade de Coimbra-UC, docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB, Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Saúde - NEPS, Campus Paulo Freire. Teixeira de Freitas, BA - Brasil.

### Endereço para Correspondência:

Grasiely Faccin Borges  
Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB.  
Praça Joana Angélica nº250, Bairro São José  
45988-058 - Teixeira de Freitas - BA [Brasil]  
grasiely.borges@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** O objetivo do estudo foi realizar uma revisão da literatura a respeito dos efeitos do exercício aquático sobre a pressão arterial de hipertensas com idade igual ou acima de 50 anos. **Métodos:** Revisão sistemática, realizada por meio das bases de dados: LILACS, SCIELO e PEDRO, considerou-se publicações de ensaio clínico dos últimos 12 anos, no período de 2004 a 2016. Utilizando os descritores: “hipertensão e hidroterapia”, “hipertensão e exercício”, “hipertensão e imersão”, “pressão arterial e hidroterapia” e “pressão arterial e imersão”. **Resultados:** Foram selecionados 11 estudos sobre exercício aquáticos em hipertensas acima de 50 anos. A pressão arterial sistólica (PAS) pré e pós-intervenção foi de 136±16mmHg e 124±15mmHg respectivamente, a pressão arterial diastólica (PAD) pré e pós intervenção foi de 73±3mmHg e de 68±3mmHg respectivamente. **Conclusão:** Exercícios aquáticos aeróbicos em piscina causaram importante diminuição da pressão arterial em pacientes hipertensas.

**Descritores:** Hipertensão; Hidroterapia; Imersão.

### Abstract

**Introduction:** The aim of this study was to review the literature on the effects of aquatic exercise on blood pressure in hypertensive women aged 50 years or older. **Methods:** A systematic review using the database: LILACS, SCIELO and PEDRO, considering publications of clinical articles of the last 12 years, articles that were published in the period from 2004 to 2016. Using the descriptors: “hypertension and hydrotherapy”, “hypertension and exercise”, “hypertension and immersion”, “blood pressure and hydrotherapy”, “ blood pressure and immersion”. **Results:** Eleven studies on hydrotherapy, aquatic exercise in hypertensive women over 50 years were selected. The mean systolic blood pressure (SBP) before and after the intervention was 136±16mmHg and 124±15mmHg, respectively, before and after the intervention, the diastolic blood pressure (DBP) was 73 ±3mmHg and 68±3mmHg respectively. **Conclusion:** Aerobic aquatic exercises process caused a significant decrease in blood pressure in hypertensive patients.

**Key words:** Hypertension; Hydrotherapy; Immersion.

## Introdução

A hipertensão arterial (HA) é uma condição clínica multifatorial que afeta quase 20% da população mundial, sendo caracterizada pela elevação dos níveis pressóricos sistólicos  $\geq 140$  mmHg e/ou diastólicos  $\geq 90$  mmHg<sup>1,2</sup>. Além disso, a HA é a doença crônica não transmissível mais predominante entre os idosos<sup>2</sup> e representa um dos principais problemas de saúde pública tanto em países desenvolvidos como também nos de terceiro mundo, sendo um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares<sup>3</sup>.

Dados norte-americanos de 2015 revelaram que HA estava presente em 69% dos pacientes com primeiro episódio de infarto agudo do miocárdio (IAM), 77% com acidente vascular encefálico (AVE), 75% com insuficiência cardíaca (IC) e 60% com doença arterial periférica (DAP), sendo, a HA responsável por 45% das mortes cardíacas e 51% das mortes decorrentes de AVE<sup>2</sup>. Estima-se que 69% dos idosos com antecedente de IAM, 77% com antecedente de AVE e 74% com histórico de IC tenham diagnóstico prévio de HA<sup>2</sup>.

As ações de prevenção e terapêuticas direcionadas à HA diminuem a morbi-mortalidade associada às doenças cardiovasculares<sup>4</sup>. Nos Estados Unidos, as doenças cardiovasculares são as mais prevalentes, afetando mais de 60 milhões de norte-americanos. No Brasil, estima-se que entre 15% a 20% da população adulta seja acometida pela HA, sendo considerada um dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade cardiovascular. Além disso, seu alto custo socioeconômico é responsável por cerca de 40% dos casos de aposentadoria precoce e absenteísmo ao trabalho<sup>5</sup>. Modificações no estilo de vida são essenciais para o combate dessa doença, onde o aconselhamento nutricional e de exercícios físicos tem grande destaque. Nos Estados Unidos esse tipo de serviço atinge apenas 35% e 26% das visitas, respectivamente, em pacientes com hipertensão, é importante destacar que os pacientes acima de 75 anos de idade são menos propensos a receber tal aconselhamento<sup>6</sup>.

Além de reduzir a PA casual de pré-hipertensos e hipertensos, o treinamento aeróbico também reduz a PA de vigília de hipertensos e em situações de estresse físico, mental e psicológico, assim sendo recomendado como forma preferencial de exercício para a prevenção e o tratamento da HA<sup>2</sup>. Os programas de exercícios físicos aeróbios têm sido recomendados como medida não farmacológica, pois promovem efeito hipotensor e cardioprotetor em hipertensos. Em uma única sessão de exercício físico prolongado, de baixa a moderada intensidade, é possível observar a redução nos valores pressóricos abaixo dos observados no período pré-exercício, fenômeno este denominado hipotensão pós-exercício<sup>3,6-9</sup>. As respostas produzidas pela atividade física se somam ainda mais quando realizados em meio aquático, por meio das respostas desencadeadas pela imersão, uma das quais é um aumento da pressão arterial (PA) e da frequência cardíaca (FC) em menor intensidade do que em exercícios realizados em solo, para o mesmo nível de consumo de oxigênio ( $VO_2$ )<sup>10</sup>. A imersão corporal no nível do manúbrio esternal, em piscina térmica, provoca várias respostas fisiológicas nos sistemas cardiovascular e renal<sup>3,7</sup>, que podem ser diferenciadas devido ao alto grau de especificidade das atividades<sup>3</sup>.

Durante a imersão observa-se aumento da diurese, da natriurese e potassiurese, os hormônios vasopressina ou antidiurético (ADH), aldosterona e a renina apresentam concentração reduzida durante a imersão, porém o peptídeo natriurético atrial (PNA) apresenta aumento de sua concentração sanguínea, proporcionada pela hipervolemia central com aumento do retorno venoso, distensão atrial e ventricular e elevação do débito cardíaco<sup>9,11,12</sup>. Essas modificações fisiológicas além da profundidade de imersão na água podem ser influenciadas pela modalidade de exercício, temperatura da piscina e diferentes posições corporais adotadas<sup>3</sup>.

Sendo assim, o objetivo do estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura a respeito dos efeitos dos exercícios aquáticos sobre a

pressão arterial de mulheres com idade igual ou acima de 50 anos, portadoras de HA.

## Materiais e métodos

Caracteriza-se em uma pesquisa do tipo revisão sistemática da literatura, que consiste em uma análise criteriosa de determinado conteúdo, verifica estudos divulgados anteriormente, traça um quadro teórico e faz a estruturação conceitual que dá sustentação ao desenvolvimento da pesquisa<sup>12</sup>. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDRO), considerando os ensaios clínicos que haviam sido publicados no período de 2004 a 2016.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram artigos que abordassem assuntos relacionados a HA, imersão, hidroterapia ou exercício aquático com mulheres acima de 50 anos de idade. Como critério de exclusão, foram levados em consideração, os estudos realizados com homens, exercícios no solo, estudos que não foram realizados com mulheres hipertensas acima de 50 anos e artigos publicados há mais de 12 anos.

Inicialmente, foi realizada a pesquisa na base de dados eletrônicos LILACS, SCIELO e PEDRO, utilizando os seguintes descritores em português e inglês: “hipertensão e hidroterapia”; “hypertension and hydrotherapy”, “hipertensão e exercício”; “hypertension and exercise”, “hipertensão e imersão”; “hypertension and immersion”, “pressão arterial e hidroterapia”; “blood pressure and hydrotherapy”, “pressão arterial e imersão”; “blood pressure and immersion”. Após a pesquisa bibliográfica, foi realizada a leitura criteriosa dos resumos.

Entre os estudos selecionados foram observados, dados do estudo, tais como: o número de participantes, idade, gênero, duração dos exercícios e do estudo. Em seguida, foi realizada a leitura dos artigos completos a partir dos

que foram selecionados na etapa anterior, onde foram observados e tabulados alguns aspectos pertinentes ao estudo: autor e ano do estudo, idade, massa corporal, estatura dos sujeitos das pesquisas, se havia utilização de medicamentos, temperatura e profundidade da piscina, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) antes e após a intervenção, tipos de exercícios utilizados, duração das sessões, resultados obtidos e se a intervenção foi considerada eficiente ou não na redução da pressão arterial.

Os resultados com os dados dos estudos selecionados foram apresentados em quadros, para os resultados utilizou-se estatística descritiva.

## Resultados

Foram encontrados 180 artigos nas diferentes bases de dados, que depois de analisados em diferentes etapas, foram classificados 11 artigos sobre hidroterapia, exercício aquático e imersão em mulheres hipertensas acima de 50 anos. Entre os estudos selecionados cinco foram selecionados a partir do LILACS, quatro encontravam-se no SCIELO e dois na base de dados PEDRO. Em relação a amostra dos estudos selecionados, os artigos utilizavam em média 17 mulheres com média de idade de 64 anos e de 73kg de massa corporal.

Dos resultados encontrados, pode-se verificar que a maioria utilizou como intervenção os exercícios aquáticos aeróbicos, que geralmente eram caminhadas para frente e para trás em piscina aquecida. A média da PAS antes da intervenção era de  $136 \pm 16$  mmHg, a PAS pós intervenção era de  $124 \pm 15$  mmHg, PAD antes do exercício era de  $73 \pm 3$  mmHg, e a PAD pós intervenção era de  $68 \pm 3$  mmHg, a FC antes  $83 \pm 10$  bpm e a FC pós intervenção  $81 \pm 8$  bpm.

Na maior parte dos casos, o protocolo de exercícios realizados na piscina, seguia a seguinte sequência: aquecimento, fortalecimento de membros superiores e membros inferiores, flexibilidade, resistência, alongamentos e re-

laxamento. A duração das intervenções, geralmente, era de 12 semanas, e quase todos os estudos aplicaram seus protocolos na frequência de 2 a 3 vezes por semana, com duração 55 minutos, onde a temperatura da piscina era de 33,5°C, a profundidade utilizada nos estudos era até o processo xifóide.

Dos 11 artigos selecionados, em cinco estudos nenhuma das participantes faziam uso de qualquer medicamento, apenas um estudo não especificava quais medicamentos eram utilizados e em cinco as participantes faziam uso de medicamentos. As principais drogas utilizadas foram diuréticas, beta-bloqueadores, inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina II (ECA II), bloqueadores de angiotensina II, bloqueador do receptor da angiotensina II, bloqueador de Ca<sup>++</sup>, clorana, capoten e propranolol, sendo que a associação entre diurético e beta-bloqueador foi encontrada em metade das prescrições, mas de modo geral, os estudos demonstraram a eficiência dos exercícios aquáticos na redução da PA (Quadro 01).

Os estudos demonstraram que na fase inicial dos protocolos de exercícios aplicados era a de aquecimento, que era realizado com caminhadas em diferentes direções associada ao fluxo turbulento, seguidos de alongamentos dos principais grupos musculares.

Os exercícios aeróbicos utilizados consistiam em movimentos dinâmicos com contrações isotônicas em membros superiores e inferiores, saltos sem sair do lugar com joelho em direção contralateral ao cotovelo, saltos com alternância de membros, “*esqui cross-country*” movimentos como se estivesse andando de bicicleta apoiando-se nas barras. Além de atividades de fortalecimento, por meio de movimentos na diagonal nos membros superiores e inferiores, utilizando flutuadores. Por fim, geralmente eram aplicadas técnicas de relaxamento com flutuadores na cervical e em membros inferiores e também alongamentos. De acordo com o Quadro 02, pode-se notar que foi utilizado como técnica de relaxamento o método Watsu e/ou Ai-Chi e a hidromassagem nos turbilhões da piscina.

## Discussão

Os estudos encontrados e analisados por essa revisão demonstraram que programas de exercícios aquáticos para indivíduos idosos e hipertensos, promovem maior independência funcional, melhoraram a amplitude de movimento, aumentam a força muscular, diminuem a dor e o espasmo muscular, melhoram a socialização, aumentam a autoconfiança, proporcionam a re-

Autor/Ano	Número de Participantes	Uso de Medicamentos	Intervenção	Resultado
Arca et al. (2004) <sup>5</sup>	20	Sim	Hidrocinesioterapia	Eficiente
Candeloro & Caromano (2008) <sup>10</sup>	16	Não	Hidroterapia	Eficiente
Piazza et al. (2008) <sup>7</sup>	20	Sim	Exercícios aquáticos	Eficiente
Gimenes et al. (2008) <sup>4</sup>	17	Não	Exercícios aquáticos	Eficiente
Colado et al. (2009) <sup>13</sup>	15	Não	Exercício aquáticos	Eficiente
Arca et al. (2013) <sup>3</sup>	20	Sim	Exercícios aquáticos resistidos	Eficiente
Luza et al. (2011) <sup>8</sup>	9	Sim	Exercícios aquáticos	Eficiente
Nualnim et al. (2012) <sup>14</sup>	24	Não	Exercícios aquáticos	Eficiente
Sattaret al. (2012) <sup>15</sup>	14	Não	Exercícios aquáticos	Pouco eficiente
Arca et al. (2014) <sup>9</sup>	19	Não	Exercícios aquáticos	Eficiente
Guimarães et al. (2014) <sup>1</sup>	16	Sim	Exercícios aquáticos	Eficiente

Quadro 1: Estudos selecionados sobre o efeito dos exercícios aquáticos em água aquecida em mulheres com idade acima de 50 anos

Autor/Ano	Intervenção	Exercício	Duração	Tempo da Sessão (min)	Resultado
Arca et al. (2004) <sup>5</sup>	Hidrocinestoterapia	Caminhadas para frente e para trás; Alongamentos e atividades aeróbicas	10 semanas	60	Eficiente
Candeloro & Caroman (2008) <sup>10</sup>	Hidroterapia	Exercícios de flexibilidade e exercícios de fortalecimento	14 semanas	30	Eficiente
Piazza et al. (2008) <sup>7</sup>	Exercícios aquáticos	Caminhadas; Exercícios aeróbicos; Fortalecimento; Alongamento de grandes grupos musculares	7 semanas	60	Eficiente
Gimenes et al. (2008) <sup>4</sup>	Hidroterapia	Exercícios aeróbicos (fortalecimento de músculos dos MMSS e MMII e abdominais, atividades de pular, dançar e pedalar a Water Bike®)	12 semanas	45	Eficiente
Colado et al. (2009) <sup>13</sup>	Exercício aquático	Exercício resistido	24 semanas	35 a 60	Eficiente
Arca et al. (2013) <sup>3</sup>	Exercícios aquáticos resistidos	Alongamentos de MMSS e MMII; Exercícios resistidos; Exercícios de fortalecimento hidromassagem	12 semanas	1º mês 24 min, 2º mês 30 min, 3º mês 36 min.	Eficiente
Luza et al. (2011) <sup>8</sup>	Exercícios aquáticos	Exercícios aeróbicos; fortalecimento; e alongamento	-	45	Pouco eficiente
Nualnim et al. (2012) <sup>14</sup>	Exercícios aquáticos	Natação	12 semanas	40 a 45	Eficiente
Sattar et al. (2012) <sup>15</sup>	Exercícios aquáticos	Exercício resistido	8 semanas	60	Pouco eficiente
Arca et al. (2014) <sup>9</sup>	Exercícios aquáticos	Exercício com bicicleta estacionária	12 semanas	50	Eficiente
Guimarães et al. (2014) <sup>1</sup>	Exercícios aquáticos	Exercícios calistênicos	12 semanas	60	Eficiente

#### Quadro 2: Tipos de exercícios, a duração total das intervenções e o tempo de duração das sessões

MMSS: membros superiores; MMII: membros inferiores.

dução da pressão arterial e melhoram a qualidade de vida<sup>3-5,7-9,11,13,14</sup>.

A ocorrência de queda da frequência cardíaca (FC) parece ser bastante comum, e um estudo apresentou queda de aproximadamente 13 batimentos por minutos, assim como uma queda na pressão arterial (PA)<sup>4</sup>. No entanto, é importante considerar que somente a imersão na água por um longo tempo não parece trazer efeitos permanentes para promover alterações cardiovasculares em pacientes hipertensos<sup>16</sup>.

Estudos experimentais com ratos, após natação, apresentaram redução da pressão arterial sistólica e diastólica, além de redução da resistência vascular periférica, aumento da sensibilidade à insulina dos músculos, a supressão do sistema simpático, redução de prostaglandinas<sup>17</sup>, além de aumento da concentração de angiotensina 1-7<sup>17</sup> e seus receptores especialmente aórticos, ocasionando um efeito vasodilatador por meio de um mecanismo dependente do endotélio envolvendo o óxido nítrico e prostaciclina<sup>18,19</sup>.



Os estudos demonstraram que os protocolos de intervenção utilizando exercícios aeróbicos são eficazes na diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD). Os exercícios físicos promovem a diminuição da pressão arterial por redução do débito cardíaco que está associado à queda da frequência cardíaca e do tônus simpático no coração. Além disso, a hipervolemia torácica desencadeada pela imersão, estimula o mecanismo de *Frank-Starling*, onde ocorre elevação do volume sistólico com redução da frequência cardíaca (FC)<sup>6</sup> a pressão hidrostática leva a um maior enchimento cardíaco e alterações hemodinâmicas do volume sanguíneo e do tônus venoso, fazendo com que ocorra a redução da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA)<sup>1,3,4,7-9,13,15</sup>.

Alguns estudos concluíram que os exercícios aquáticos são eficientes na diminuição da PAS, no entanto não parecem ser eficientes na redução da PAD, pois ao final de suas intervenções a PAD se manteve, não apresentando alteração, e esse fato aconteceu principalmente em estudos que realizaram um curto período de intervenção<sup>11,15</sup>.

Os resultados da revisão sistemática corroboram com a afirmação de que o treinamento aquático resistido oferece importante benefício fisiológico para a saúde e para o desempenho físico-funcional em mulheres na fase pós-menopausa<sup>13</sup>, esse tipo de exercício causa uma diminuição considerável na pressão arterial sistólica, melhora no equilíbrio e na flexibilidade de mulheres pós-menopausa com idade entre 50 e 60 anos. Além disso, os exercícios aquáticos são benéficos para indivíduos com problemas ortopédicos, de sobrepeso e hipertensão arterial<sup>14</sup>. Algumas pesquisas constataram que uma sessão de exercício aeróbico no meio aquático com duração de 45 minutos e intensidade submáxima entre 50% e 80% do pico do consumo de oxigênio é considerada importante para o tratamento não-farmacológico de hipertensos. A razão disso é que há um controle dos níveis pressóricos, gerando um efeito hipotensor e car-

dioprotetor, o que comprova sua importância na saúde cardiovascular<sup>4,8</sup>.

Os efeitos fisiológicos, bem como os princípios físicos e as propriedades da água, irão influenciar no planejamento das condutas do tratamento que deve ser baseado em elementos como: aquecimento; alongamento; força; resistência muscular e relaxamento. Um programa de reabilitação poderá promover resultados benéficos como o restabelecimento da autoestima, por meio da hidrocinoterapia, explorando as propriedades físicas da água em nível terapêutico, fisiológico e psicológico. Entre os efeitos terapêuticos que foram apresentados estão: o fortalecimento dos músculos, a reeducação da marcha, a independência funcional, a melhora da coordenação motora global, a diminuição do impacto e da descarga de peso sobre as articulações, além de melhora da circulação vascular, da capacidade respiratória e funcional, stress, convívio social e alívio de tensão<sup>5</sup>.

A hidroterapia apresentou resultados similares aos obtidos com intervenção no solo, no entanto é importante destacar que a intervenção em meio aquático produz benefícios gerais para o organismo, desencadeados pela liberdade de movimento corporal produzido pela flutuação e menor sobrecarga nas articulações, sem risco de quedas ou lesões<sup>10</sup>.

A temperatura da água parece ser um fator influenciador dos resultados encontrados pelos estudos, onde em temperaturas menores (26,5-28°C) apresentaram reduções menores da PA quando comparado com temperaturas mais elevadas (31-32°C), pois as temperaturas menores poderiam provocar uma vasoconstrição periférica, aumentando a resistência periférica o que poderia afetar na redução da PA<sup>20</sup>, podendo até mesmo ser encontrada elevação da PA pós-exercício<sup>21</sup>.

Entre muitos estudos revisados inicialmente para compor essa revisão, verificou-se a ausência de informações importantes como a resposta da PA tanto sistólica quanto diastólica, da saturação da hemoglobina e também sobre a intensidade ou mesmo a descrição dos exercícios

aquáticos. Respostas exageradas de elevação da PA a FC durante o exercício físico, são conhecidas como fator de risco à hipertensão, independente de outros fatores, sendo um meio valioso de identificação de indivíduos normotensos com alto risco a desenvolverem essa doença<sup>22</sup>.

## Conclusão

Os exercícios aquáticos têm sido utilizados para o tratamento e a prevenção da hipertensão arterial, com os resultados do presente estudo verificou-se que esse tipo de exercício promove a diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica mesmo em mulheres hipertensas. Os exercícios aquáticos aeróbicos, em piscina aquecida foram efetivos na redução da pressão arterial, além disso são descritos como uma alternativa segura e eficiente na redução dos níveis pressóricos associado ou não aos fármacos.

## Agradecimentos

Programa de Apoio à Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação no Amazonas – PAITI/PROTEC/UFAM/FAPEAM.

## Referências

- Guimarães GV, Cruza LGB, Silva MF, Dorea EF, Bochi EA. Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). *Int J Cardiol.* 2014; 172(2):434-41.
- Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão. *Arq. Bras. Cardiol.* 2016; 107( 3 Supl 3 ): 75-78.
- Arca EA, Licare D, Landis AB, Gimenes C, Barrile SR, Almeida JA, et al. Efeitos de um programa de exercícios aquáticos resistidos em mulheres hipertensas. *RKG.* 2013; 16(2): 51-62.
- Gimenes RO, Farelli BC, Carvalho NTP, Mello TWP. Impacto da fisioterapia aquática na pressão arterial de idosos. *Mundo saúde.* São Paulo. 2008; 32(2):170-5.
- Arca EA, Fiorelli A, Rodrigues AC. Efeitos da hidrocinesioterapia na pressão arterial e nas medidas antropométricas em mulheres hipertensas. *Rev. bras fisioter.* 2004; 8(3): 279-83.
- 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. *Circulation.* 2011;123(21):2434-506.
- Piazza L, Menta MR, Castoldi C, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari L. Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas. *Fisioter. Pesqui.* 2008; 15(3):285-91.
- Luza M, Siqueira LO, Paqualotti A, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari L. Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos. *Fisioter. Pesqui.* 2011;18(4): 346-52.
- Arca EA, Martinelli B, Martin LC, Waisberg CB, Franco RJS. Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. *Physiother. Res. Int.* 2014;19(2): 93-8.
- Candeloro JM, Caromano FA. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. *Fisioter. Pesqui.* 2008; 15(1): 26-32.
- Arca EA. Comparação dos efeitos da hidrocinesioterapia e do treinamento físico realizado no solo em hipertensas. Botucatu. Tese [Doutorado em Fisiopatologia em Clínica Médica] – Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 2010.
- De-la-Torre-Ugarte-Guanilo MC, Takahashi RF, Bertolozzi MR. Revisão sistemática: noções gerais. *Rev Esc Enferm USP.* 2011; 45(5):1260-6.
- Colado JC, Triplett NT, Saucedo VTP, Abellán J. Effects of aquatic resistance training on health and fitness in postmenopausal women. *Eur J Appl Physiol.* 2009; 106(2): 113-22.
- Nualnim N, Parkhurst K, Dhindsa M, Tarumi T, Jackie V, Tanaka H. Effects of swimming training on blood pressure and vascular function in adults >50 years of age. *Am J of Cardiol.* 2012; 109 (7): 1005-10

15. Sattar M, Esfarjani F, Nezakat-Alhosseini M, Kordavani L. Effect of aquatic resistance training on blood pressure and physical function of postmenopausal women. *ARYA Atherosclerosis*. 2012; 8 (Special Issue in National Hypertension Treatment): 178-82.
16. Nauman J, Sadaghiani C, Bureau N, Schmidt S, Huber R. Outcomes from a three-arm randomized controlled trial of frequent immersion in thermoneutral water on cardiovascular risk factors. *BMC Complement Altern Med*. 2016; 16: 250.
17. Ikeda T, Gomi T & Sasaki Y. Effects of swim training on blood pressure, catecholamines and prostaglandins in spontaneously hypertensive rats. *Jpn Heart J*. 1994; 35(2):205-11.
18. Gomes Filho A, Ferreira AJ, Santos SH, Neves SR, Camargos ERS, Becker LK, et al. Selective increase of Angiotensin-(1-7) and its receptor in hearts of spontaneously hypertensive rats subjected to physical training. *Exp Physiol*. 2008; 93(5): 589-98.
19. Silva DMR, Gomes Filho A, Olivon VC, Santos TMS, Becker LK, Santos RAS, et al. Swimming training improves the vasodilator effect of angiotensin-(1-7) in the aorta of spontaneously hypertensive rat. *J. Appl. Physiol*. 2011; 111 (5) 1272-7.
20. Farahani AV, Mansournia MA, Asheri H, Fotouhi A, Yunesian M, Jamali M, et al. The Effects of a 10-week water aerobic exercise on the resting blood pressure in patients with essential hypertension. *Asian J Sports Med*. 2010;1(3):159-67.
21. Cox KL, Burke V, Beilin LJ, Grove JR, Blanksby BA, Puddey IB. Blood pressure rise with swimming versus walking in older women: the Sedentary Women Exercise Adherence Trial 2 (SWEAT 2). *J Hypertens*. 2006;24(2):307-14.
22. Miyai N, Arita M, Miyashita K, Morioka I, Shiraishi T, Nishio I. Blood pressure response to heart rate during exercise test and risk of future hypertension. *Hypertension*. 2002; 39(3): 761-6.