

Efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial em adultos hipertensos: revisão sistemática

Effects of aquatic aerobic exercises on blood pressure in hypertensive adults: systematic review

Natalia Soares dos Santos¹
Roberto Fernandes da Costa¹
Luiz Fernando Martins Kruehl¹

RESUMO

A hipertensão arterial é um importante fator de risco cardiovascular, sendo o exercício físico reconhecido como tratamento não farmacológico de sujeitos com esta morbidade. No entanto, ainda são escassos estudos realizados no meio aquático. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente os efeitos agudos e crônicos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial de indivíduos hipertensos. A busca incluiu as bases de dados PubMed, Embase, Lilacs e Scielo, sem restrição de idioma e com data de publicação até janeiro de 2014, além da revisão das referências nos estudos incluídos. Ensaio clínico randomizados, não randomizados, estudos comparativos e casos-controles, verificando os efeitos dos exercícios aquáticos no tratamento da hipertensão, foram incluídos. Dos 83 artigos elegíveis, 15 foram incluídos. Os estudos foram publicados entre 1997 e 2014. No total, participaram dos estudos 377 sujeitos, com frequência de duas semanas a 12 meses nas intervenções crônicas e uma ou duas sessões nas intervenções agudas. A intensidade dos protocolos de treinamento variou de moderada a alta. Dos 5 estudos com intervenção aguda, 80% demonstraram redução da pressão arterial sistólica após a sessão de exercícios. Após o período de intervenção crônica, 80% dos 10 estudos incluídos demonstraram redução da pressão arterial, sendo 50,0% somente para a sistólica, 10% somente para a diastólica e 20% para ambas. Os resultados permitem concluir que exercícios aquáticos, sobretudo a hidroginástica, atuam positivamente na redução da pressão arterial, sendo uma alternativa eficiente para auxiliar no tratamento de adultos hipertensos.

PALAVRAS-CHAVE

Hipertensão; Exercícios aquáticos; Natação; Hidroginástica; Corrida aquática.

ABSTRACT

Hypertension is an important cardiovascular risk factor, being the physical exercise recognized as non-pharmacologic treatment of this comorbidity. However, there are still few studies on the aquatic environment. Thus, the aim of this study was to review systematically the effects of aquatic aerobic exercises on blood pressure in hypertensive adults. The search included the databases PubMed, Embase, Lilacs and SciELO, independent of language and publication date until 2014 January, besides reviewing the references in the included studies. Randomized controlled trials, non-randomized, comparative studies and case-control, checking the effects of aquatic exercise in the treatment of hypertension, were included. Out of the 83 eligible articles, 15 were included. The studies were published between 1997 and 2014. In total, 377 subjects participated in the included studies, with variability of two weeks to 12 months in chronic interventions and one or two sessions in acute interventions. The intensity of training protocols varied from moderate to high. Eighty percent of the studies with acute intervention, showed reduction in systolic blood pressure after the exercise session. After the period of chronic intervention, 80% of the studies demonstrated a reduction in blood pressure, being 50% only for systolic, only 10% for diastolic and 20% for both. The results indicate that aquatic exercise may be an effective alternative to help in the treatment of hypertensive adults.

KEYWORDS

Hypertension; Aquatic exercises; Swimming; Hydrogymnastic; Aquatic run.

INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica é considerada um problema de saúde pública ao redor do mundo^{1,2} com prevalência crescente, sendo um dos maiores fatores de risco para doenças do coração e cerebrovascular^{3,4}. Atualmente, 25% da população adulta mundial apresentam hipertensão e estima-se, para 2025, que se atinja 29%^{5,6}. Dessa forma, estratégias para a redução da pressão arterial devem ser incentivadas nas populações acometidas por essa comorbidade².

Nesse sentido, tem-se dado ênfase à importância na mudança de estilo de vida como primeiro passo para melhora desse quadro. Assim, programas de exercícios físicos vêm sendo prescritos como conduta não-farmacológica para o tratamento de sujeitos hipertensos e prevenção desta morbidade, pois vários estudos já demonstraram o efeito hipotensor após o exercício físico agudo ou crônico^{2,7-11}. Entretanto, a realização de exercícios em que o praticante tenha que suportar seu peso corporal total pode não ser a alternativa mais eficiente àquelas populações que apresentem dificuldades na prática de exercícios em função, por exemplo, de excesso de peso¹². Além disso, pacientes idosos e com problemas mio-ósteo-articulares também podem se beneficiar com a realização de exercícios em ambiente aquático¹⁴.

Nesse contexto, as atividades aquáticas têm sido sugeridas como forma alternativa de treinamento, já que exercitar-se no meio líquido traz algumas vantagens para populações especiais, em função das propriedades físicas da água, como a pressão hidrostática e a força de empuxo. A pressão hidrostática, que é responsável por alterações cardiovasculares em repouso e em exercício, causa transferência de sangue venoso das extremidades inferiores e abdome para a região torácica, o que resulta em aumento do volume central de sangue. A força de empuxo age contra a força da gravidade, o que auxilia na flutuação e, a exemplo da pressão hidrostática, melhora o retorno venoso, o que aumenta o volume sistólico e, conseqüentemente, o débito cardíaco^{13,14}. No meio aquático ocorre a supressão do sistema renina-angiotensina-aldosterona, que aumenta a diurese facilitando a eliminação de sódio, fator de extrema importância para populações com essa comorbidade, demonstrando a relevância de estudos nessa área¹⁵.

Estudos de intervenção e revisões sistemáticas com metanálises demonstram resultados efetivos nas intervenções propostas com exercícios físicos, mas a maioria dos estudos utiliza apenas atividades no meio terrestre^{8,11,16,17} e os efeitos hipotensores pós-exercícios nesse meio, são alvo de várias pesquisas¹⁸⁻²¹. Em uma revisão sistemática sobre os efeitos hipotensores pós-exercícios, com mais de 50 artigos, apenas um foi realizado com exercícios aquáticos²². Portanto, pouco se sabe sobre os efeitos dos exercícios aquáticos na pressão arterial de adultos.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi revisar sistematicamente os estudos que analisaram os efeitos agudos e crônicos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial de indivíduos hipertensos.

MÉTODOS

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos que analisaram o efeito de exercícios aeróbicos aquáticos na pressão arterial em indivíduos adultos hipertensos, com ou sem utilização de medicação anti-hipertensiva, com abordagem aguda ou crônica.

Foram excluídos os artigos com exercícios aquáticos de força, estudos de caso e aqueles que incluíram somente normotensos na amostra. Quando os artigos apresentavam resultados em grupos de hipertensos e normotensos, foram considerados para esta revisão apenas os resultados obtidos pelos hipertensos.

Estratégia de busca e seleção do estudo

Foram considerados para a revisão sistemática, ensaios clínicos randomizados, não randomizados, estudos comparativos e casos-controles, verificando os efeitos dos exercícios aquáticos na pressão arterial de sujeitos hipertensos.

A busca foi realizada por dois revisores separadamente, selecionando os artigos primeiramente pela leitura dos títulos e resumos, seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Num segundo momento, procedeu-se a leitura completa do artigo fazendo-se a seleção de acordo com os critérios de elegibilidade. Além dos artigos selecionados das bases de dados, foi realizada a revisão das referências bibliográficas de cada artigo selecionado, no intuito de encontrar artigos que não estivessem presentes nas principais bases de dados. A elegibilidade dos artigos foi avaliada independentemente por dois revisores e as divergências foram resolvidas em conjunto por todos os autores.

Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Embase, Lilacs e Scielo, sem restrição de idioma e restringindo-se a data de publicação até janeiro de 2014. Os termos utilizados para a busca, com suas variações, foram aqueles que constam no MeSH, Emtree ou DeCS, conforme a base de dados, além de palavras-chave encontradas nos artigos da área: “hypertension”, “high blood pressure”, “aquatic exercise”, “water-based exercise”, “water exercise”, “hydrogymnastic”, “swimming”, “deep water running”, “deep running”, “deep water walking”, “water aerobic”, “water fitness”, “water fitness programs”, “water-based activity”, “water walking”, “shallow water walking”, “aquagym”, “aqua bike”, “water cycling”, “aquajogging”. As sintaxes de busca para as diferentes bases de dados são apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1 – Estratégia de busca nas diferentes bases de dados.

<p>PubMed: #1 - "Hypertension"[Mesh] or "hipertension" or "Blood Pressure, High" or "Blood Pressures, High" or "High Blood Pressure" or "High Blood Pressures" #2 - "aquatic exercise" or "aquatic exercises" or "water-based exercise" or "water-based exercises" or "water exercise" or "water exercises" or "hydrogymnastic" or "hydrogymnastics" or "swimming" or "deep water running" or "deep running" or "deep water walking" or "water aerobic" or "water aerobics" or "water fitness" or "water fitness programs" or "water-based activities" or "water-based activity" or "water walking" or "shallow water walking" or "aquagym" or "aqua bike" or "water cycling" or "aquajogging" #1 AND #2</p>
<p>Embase 'Hypertension'/syn or 'Blood Pressure, High' or 'Blood Pressures, High' or 'High Blood Pressure' or 'High Blood Pressures' AND 'aquatic exercise' or 'aquatic exercises' or 'water-based exercise' or 'water-based exercises' or 'water exercise' or 'water exercises' or 'hydrogymnastic' or 'hydrogymnastics' or 'swimming' or 'deep water running' or 'deep running' or 'deep water walking' or 'water aerobic' or 'water aerobics' or 'water fitness' or 'water fitness programs' or 'water-based activities' or 'water-based activity' or 'water walking' or 'shallow water walking' or 'aquagym' or 'aqua bike' or 'water cycling' or 'aquajogging'</p>
<p>LILACS: "hipertensao" or "Pressão Arterial Alta" or "Pressão Sanguínea Alta" [Descritor de assunto] and "HIDROGINASTICA" or "exercício aquático" or "exercícios aquáticos" [Palavras]</p>
<p>SciELO: hipertensao or hipertensao arterial or hipertensao arterial primaria or hipertensao arterial sistematica [Assunto] AND hidroginastica [Assunto] or exercicios aquaticos [Assunto]</p>

Extração dos dados

Usando formulário padronizado, os mesmos dois revisores, de forma independente, realizaram a extração dos dados com relação às características metodológicas dos estudos, intervenções e resultados; discordâncias também foram resolvidas por consenso. Os principais resultados extraídos foram a forma aguda ou crônica, número de sujeitos do estudo, tipo de intervenção e tempo de treinamento, tempo e frequência de treino, intensidade das sessões, uso ou não de medicação e os principais achados.

Avaliação do risco de viés

O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado de forma independente pelos mesmos dois revisores. Embora esta revisão não seja constituída exclusivamente por ensaios clínicos randomizados, devido à escassez de estudos com esse desenho metodológico, optou-se por avaliar a qualidade dos estudos incluídos para verificar possíveis riscos de viés pelo mesmo tipo de tabela recomendada pela organização Cochrane, a fim de se reconhecer as falhas metodológicas dos estudos incluídos.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluiu: geração da randomização adequada, ocultação da alocação, cegamento (participantes, pesquisadores e avaliadores dos desfechos), análise de intenção de tratar e descrição de perdas e exclusões.

RESULTADOS

A busca nas bases de dados eletrônicas resultou em 70 estudos, dos quais foram descartados dois, um por repetição e um por ser estudo piloto de outro estudo que foi incluído. Além disso, pela leitura das referências bibliográficas dos 68 artigos restantes, foram incluídos mais 15 estudos para a leitura dos resumos, resultando em 83 estudos. Após leitura integral dos estudos e aplicação dos critérios de exclusão, permaneceram 15 estudos nesta revisão sistemática (Figura 1).

Dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, seis eram Ensaios Clínicos Randomizados Controlados^{23-25, 27, 33, 36}, dois eram Ensaios Clínicos Randomizados^{35, 37}, quatro eram estudos Quase-experimentais^{29, 30-32}, um era Caso-Control³⁴, um era Observacional²⁸, e um Comparativo²⁶. Entre estes estudos, cinco apresentaram abordagem aguda^{24-26, 28, 37} e 10 apresentaram abordagem crônica^{23, 27, 29, 30-36}.

Destes estudos, 20,0% apresentaram randomização adequada; em nenhum estudo foi relatada ocultação da alocação; assim como nenhum realizou cegamento de pacientes e pesquisadores; 20% tinham cegamento dos avaliadores dos desfechos; 80% descreveram perdas no acompanhamento e exclusões, e 33,3% dos estudos utilizaram o princípio de intenção de tratar para análises estatísticas. Cabe também salientar que a maioria deles não utilizou grupo controle^{26, 28-32, 34, 35, 37}.

Dos estudos incluídos, nove foram realizados no Brasil, dois nos Estados Unidos, um na China, um no Irã, um na Austrália e um na África do Sul. A hidroginástica foi a intervenção mais recorrente, aparecendo em 10 estudos²³⁻³². A natação apareceu em cinco estudos^{27, 33-36}, sendo que um deles realizou treinamento combinado com a hidroginástica²⁷ e apenas um estudo utilizou corrida aquática como forma de exercício³⁷.

A descrição dos estudos, incluindo as características da intervenção e principais achados, é apresentada nas Tabelas 2 e 3.

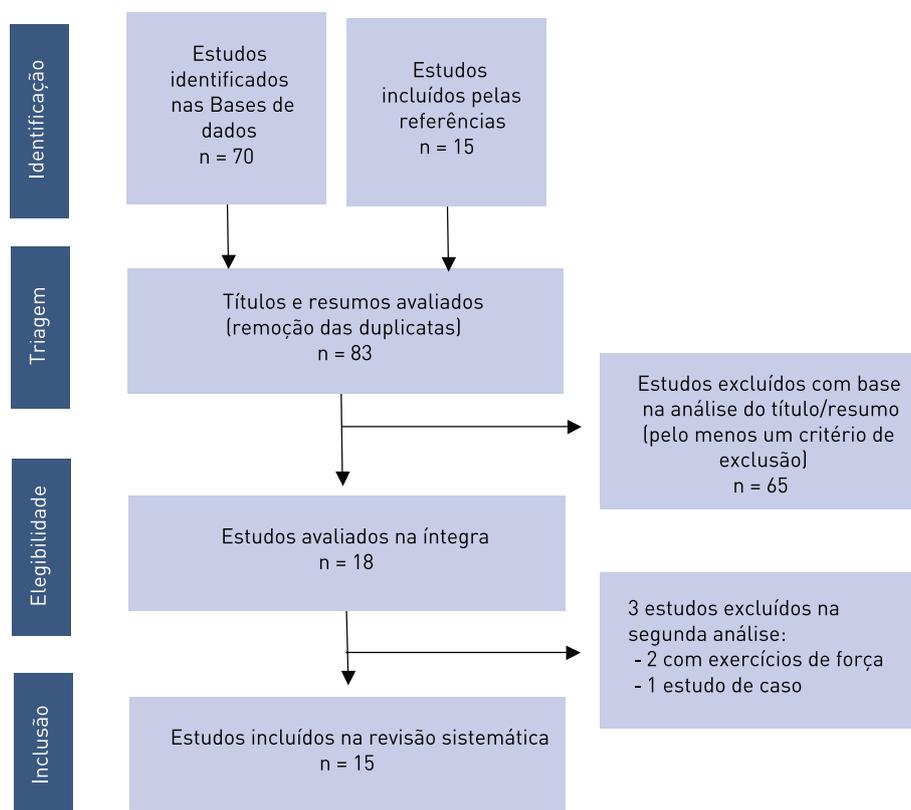


FIGURA 1 – Fluxograma do processo de triagem e seleção dos artigos para inclusão na revisão.

TABELA 1 – Avaliação de viés dos estudos incluídos.

Estudo	Randomização Adequada	Ocultação da Alocação	Cegamento de Pacientes e Pesquisadores	Cegamento dos Avaliadores dos Desfechos	Descrição de Perdas e Exclusões	Análise de Intenção de tratar
Arca et al. ³²	n.a.	n.a.	Não	Não	Não	Não informado
Chen et al. ³⁴	n.a.	n.a.	n.a.	Não	Sim	Sim
Cunha et al. ²⁵	Sim	Não	Não	Não	Sim	n.a.
Cox et al. ³⁵	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Farahani et al. ²⁷	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Gimenes et al. ³⁰	n.a.	n.a.	Não	Sim	Sim	Sim
Guimarães et al. ²³	n.a.	n.a.	Não	Sim	Sim	Sim
Luza et al. ²⁶	n.a.	n.a.	n.a.	Não	Sim	n.a.
Nualnim et al. ³³	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Piazza et al. ²⁹	n.a.	n.a.	n.a.	Não	Sim	Sim
Pontes Junior et al. ³⁷	Sim	n.a.	Não	Não	Sim	n.a.
Reis, Lima ²⁸	n.a.	n.a.	Não	Não	Sim	n.a.
Simões et al. ³¹	n.a.	n.a.	Não	Não	Sim	Não
Tanaka et al. ³⁶	Não	Não	Não	Sim	Não	Não informado
Terblanche, Millen ²⁴	n.a.	n.a.	Não	Não	Sim	n.a.

n.a. = não se aplica

TABELA 2 – Caracterização dos estudos incluídos que verificaram o efeito agudo do exercício na pressão arterial.

Autor (ano)	Sujeitos	Intervenção	Tempo e Frequência	Intensidade	Medicação	Achados
Cunha et al. ²⁵	16	Hidro	40 min (30 min aeróbico)	13 Borg	sim	Redução da PAS (8mmHg) no 30º min pós-sessão e da PAD (5mmHg) nos min 10, 20 e 30 pós-sessão.
Luza et al. ²⁶	12Ht 8 Nt	Hidro vs. Caminhada no solo	45 min (20 min aeróbico)	FC _{LA}	sim	Redução da PAS (16mmHg) apenas na Caminhada no solo para o grupo Ht.
Pontes Junior et al. ³⁷	16	Corrida aquática e solo	45 min	50%VO _{2pico}	não	Maior redução no 30º min pós-sessão, sem diferença entre os meios; aquático PAS = 35mmHg e PAD = 17mmHg; solo PAS = 27mmHg e PAD = 18mmHg.
Reis e Lima ²⁸	8	Hidro	60 min (40 min aeróbico)	70%-80% FC _{máx}	sim	Redução da PAS (20mmHg) a partir do 35º min, até 60 min pós-sessão.
Terblanche, Millen ²⁴	21	Hidro / Solo	55 min (30 min aeróbico)	60%-80%VO _{2pico} (12-16 Borg)	não	Sem diferença entre os meios, redução da PAS = 14mmHg no Solo e 13mmHg na Hidro.

Ht = hipertenso, Nt = normotenso, Hidro = hidroginástica, Nat = natação, sem. = semanas, FCLA = Frequência Cardíaca no Limiar Anaeróbio, FC_{res.} = Frequência Cardíaca de Reserva, Ni = não informado.

TABELA 3 – Caracterização dos estudos incluídos que verificaram o efeito crônico do exercício na pressão arterial.

Autor (ano)	Sujeitos	Intervenção	Tempo e Frequência	Intensidade	Medicação	Achados
Arca et al. ³²	20	Hidro 10 sem.	1 hora (20 min aeróbico) 2 x sem.	60% FC _{máx}	sim	Redução da PAS (5mmHg) e da PAD (10mmHg)
Chen et al. ³⁴	23 (Ht + Nt)	Nat 12 meses	Ni	Ni	Ni	Redução da PAS (17mmHg)
Cox et al. ³⁵	116	Nat vs. Caminhada 6 meses	1 hora (30 min aeróbico)	60%-70% FC _{res.}	8 – Caminhada 6 – Natação	Aumento da PAS (6mmHg) na natação comparado à caminhada.
Farahani et al. ²⁷	40	Hidro e natação 10 sem.	55 min (35 min aeróbico) 3 x sem.	60%-65% -70%-75% FC _{res.}	4 no GC	Redução da PAS (11mmHg) e da PAM (5mmHg).
Gimenes et al. ³⁰	20 (Ht + Nt)	Hidro 12 sem.	45 min (20 min aeróbico) 2 x sem.	Ni	Não informado	Redução da PAS (6mmHg)
Guimarães et al. ²³	32	Hidro 36 sem.	1 hora (50 min aeróbico) 3 x sem.	11-13 Borg	sim	Redução da PAS (36mmHg) e da PAD (11,9mmHg)
Nualmin et al. ³³	43	Natação 12 sem.	15-20min / 40-45min 3 a 4 x sem.	60% -70%-75% FC _{máx}	não	Redução da PAS (4mmHg)
Piazza et al. ²⁹	10	Hidro 7 sem.	1 hora (20 min aeróbico) 2 x sem.	FC _{LA}	sim	Redução da PAS (6mmHg) e da PAM (3mmHg)
Simões et al. ³¹	10	Hidro 8 sem.	45-50 min (35 min aeróbico) 2 x sem.	Ni	sim	Redução da PAD (16mmHg)
Tanaka et al. ³⁶	18	Nat 10 sem.	60 min (45 min aeróbico) 3x sem.	60% VO _{2Máx}	Apenas um sujeito	Redução da PAS (6mmHg)

Ht = hipertenso, Nt = normotenso, Hidro = hidroginástica, Nat = natação, sem. = semanas, FC_{LA} = Frequência Cardíaca no Limiar Anaeróbio, FC_{res.} = Frequência Cardíaca de Reserva, Ni = não informado.

Os estudos foram publicados entre 1997 e janeiro de 2014. No total, participaram dos estudos 377 sujeitos, com frequência de duas semanas a 12 meses nas intervenções crônicas e uma ou duas sessões nas intervenções agudas. A

intensidade dos protocolos de treinamento variou de moderada a alta. Em sete dos estudos foi referida a utilização de medicação anti-hipertensiva^{23,25,26,28,29,31,32}, em três foi referida a não utilização^{24,33,37}, em um estudo apenas quatro sujeitos do grupo controle faziam utilização de medicação²⁷, em outro, apenas um sujeito utilizava³⁶ e em outro, dos 116 sujeitos, apenas 14 utilizavam fármaco³⁵. Para os dois estudos restantes, os autores não apresentaram informações a respeito^{30,34}.

A observação dos resultados demonstrou que para a maioria dos estudos, com abordagem crônica ou aguda, houve redução significativa da pressão arterial, sistólica e/ou diastólica^{23-25,27-34,36,37}. Para os estudos agudos, a redução da PAS variou de 8 mmHg a 35 mmHg e da PAD de 5 mmHg a 17 mmHg; para os crônicos, a redução da PAS variou de 4 mmHg a 36 mmHg e a PAD de 10 mmHg a 16 mmHg. Apenas um estudo que comparava hidroginástica e caminhada no solo, dividindo os sujeitos em hipertensos e normotensos, em relação aos respectivos grupos controle no mesmo meio, agudamente, não demonstrou redução da pressão arterial no exercício aquático²⁶. E, em outro estudo, comparando os efeitos da natação e da caminhada na pressão arterial de mulheres sedentárias foi encontrado aumento na PAS, para o grupo da natação³⁵.

DISCUSSÃO

Nenhum dos estudos encontrou diminuição logo após o término do exercício, fato que pode ser explicado pelo imediato aumento da temperatura corporal e pelas mudanças hemodinâmicas que ocorrem logo após a saída da piscina, como aumento da frequência cardíaca, diminuição do volume sanguíneo e do retorno venoso, que eram facilitados pelas propriedades físicas da água^{38,39}.

Entre os estudos sobre o efeito agudo do exercício, diminuição, tanto para PAS como para PAD, foi encontrada em estudo comparando corrida aquática em esteira e corrida em solo, com diminuição em ambos os exercícios. Explicação sobre resultado similar encontrado entre os meios pode ser dada pelo nível de imersão, até o quadril, que os pacientes praticaram a corrida aquática em esteira, pois esse nível de imersão não é capaz de proporcionar os efeitos citados anteriormente, ocorridos na realização de exercícios no meio líquido^{13,14}.

Dos estudos agudos, apenas um²⁶ não encontrou efeitos benéficos nos exercícios aquáticos. Talvez a explicação possa ser dada pelo tempo reduzido de treino aeróbico, apenas 20 minutos, já que os outros quatro estudos, com resultados positivos^{24,25,28,37}, treinaram aerobicamente durante 30, 40, 45 ou 55 minutos.

Cronicamente, em nove artigos foram avaliados os efeitos dos exercícios aquáticos em hipertensos, com a maioria das intervenções variando entre duas e 12 semanas^{23,27,29-33,36}. Apenas dois estudos com natação utilizaram período superior, um com um ano e outro com seis meses de intervenção^{34,35}.

Entre os estudos que apresentaram redução tanto para PAS quanto para PAD^{23,32}, cabe destacar o realizado por Guimarães et al.²³, ensaio clínico randomizado controlado, que analisou a resposta ao treinamento com hidroginástica de pacientes com hipertensão arterial resistente, cuja característica é a baixa responsividade ao tratamento medicamentoso, demonstrando ser esta uma alternativa viável para o tratamento destes pacientes.

Estudos com intervenção de natação de um ano³⁴, 12 semanas³³ e 10 semanas³⁶, alcançaram resultados positivos na redução da PAS. Nos três estudos a medida de pressão arterial pós-treinamento foi realizada 48 horas após o término do treinamento a fim de se evitar o resultado do efeito agudo obtido por meio do exercício. No estudo com 12 semanas de hidroginástica³⁰, também foi encontrada diminuição apenas na PAS, mas com medida de pressão arterial pós-treinamento imediatamente após saída da piscina, podendo confundir, assim, o efeito agudo do exercício, além de poder ter diminuído a magnitude dos resultados, visto que além da temperatura aumentada pós-exercício, a literatura demonstra que, principalmente em idosos, a saída repentina da imersão provoca aumento da frequência cardíaca, diminuição do retorno venoso e do volume sistólico^{38,39}.

Na análise dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, quanto ao desfecho, um único estudo encontrou aumento da PAS após a intervenção de seis meses de natação, comparando natação e caminhada no solo, fato não observado para o grupo de caminhada³⁵. Explicação talvez possa ser dada pela baixa temperatura na qual os sujeitos nadaram: 26,5°C, já que a maioria dos estudos que referiram temperatura, a utilizaram entre 30°C e 32°C^{23, 26, 27, 29, 32, 37}, podendo ter diminuído a magnitude da vasodilatação somada à posição supina e face imersa na água que podem provocar elevação da pressão arterial^{40,41}.

De um modo geral, a opção dos autores foi por protocolos de exercícios de intensidade moderada. Segundo recente estudo de revisão sistemática⁴², a intensidade que o treinamento é proposto pode influenciar na melhora da função vasodilatadora dependente do endotélio, e parece que o exercício moderado exerce um papel importante sobre a melhora na função vascular mediada pelo óxido nítrico (NO). Sendo assim, ao prescrever treinamento que objetive a melhora na função vascular, é importante considerar a intensidade que será adotada nas sessões, além de levar em conta o volume da sessão, já que maior magnitude de resultados ocorre com volumes maiores, comparando sessões com baixo e alto volume⁴³.

Cabe salientar que todos estudos que realizaram teste para prescrição da intensidade de treino^{23, 26, 29, 31, 37}, o fizeram fora da água, o que provavelmente tenha levado os participantes a se exercitarem em maior intensidade do que a prescrita, visto que a frequência cardíaca em imersão pode diminuir, em média, 16 batimentos quando a imersão se dá na altura do processo xifoide (profundidade utilizada na maior parte dos estudos com hidroginástica)⁴⁴ e em 10 batimentos na natação²⁷. Dessa forma, deve-se prescrever o treinamento, com base em testes realizados no meio em que se realizará o exercício.

Alguns aspectos limitam a obtenção de consenso quanto aos resultados dos estudos revisados. A maior limitação foi o fato de que a maioria dos estudos não utilizou grupo controle sem exercício^{23, 28-32, 34, 35, 37}, impedindo que os resultados obtidos sobre a PA pudessem ser atribuídos exatamente à intervenção, pois outros fatores podem ter influenciado os resultados positivos como, por exemplo, mudanças no estilo de vida. Nesse sentido, apenas um estudo³⁶ referiu controle dos hábitos alimentares, por meio de recordatório alimentar.

Independente de falhas, limitações ou pequena redução da pressão arterial, os resultados são encorajadores da utilização de exercícios físicos, em especial aqueles realizados no meio aquático, como tratamento não-farmacológico de sujeitos hipertensos, principalmente com moderada intensidade e maior volu-

me, visto que a diminuição de 5 mmHg na pressão arterial sistólica já é capaz de diminuir em 14% a mortalidade por acidente vascular encefálico, 9% por doença arterial coronariana e 7% por outras causas⁴⁵.

CONCLUSÃO

Os resultados observados demonstraram que, de modo geral, para os estudos incluídos os exercícios aquáticos reduziram a pressão arterial, tanto em abordagem aguda quanto crônica, constituindo uma alternativa eficiente para auxiliar no tratamento de adultos hipertensos. Entretanto, ainda são escassos ensaios clínicos controlados randomizados no meio aquático, para fortalecer os resultados aqui encontrados, sugerindo a necessidade de mais estudos com este desenho experimental a fim de confirmar a eficiência dos exercícios aquáticos para a redução da pressão arterial de sujeitos hipertensos.

REFERÊNCIAS

1. Batista RS, Batista OLS, Quintas LEM, Reis SF, Chiga ALV. Estudo epidemiológico da hipertensão arterial e dos fatores de risco cardiovascular em Bangu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Med.* 1994;51(3):345-52.
2. SBC, SBH, SBN. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1-supl.1):1-51.
3. Calhoun DA, Jones D, Textor S, Goff DC, Murphy TP, Toto RD, et al. Resistant hypertension: diagnosis, evaluation, and treatment: a scientific statement from the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. *Circulation.* 2008;117(25):e510-26.
4. Calhoun DA, Jones D, Textor S, Goff DC, Murphy TP, Toto RD, et al. Resistant hypertension: diagnosis, evaluation, and treatment. A scientific statement from the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension.* 2008;51(6):1403-19.
5. Kaplan NM, Opie LH. Controversies in hypertension. *Lancet.* 2006;14;367(9505):168-76.
6. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet.* 2005;15-21;365(9455):217-23..
7. Ciolac EG, Guimaraes GV, D'Avila VM, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute aerobic exercise reduces 24-h ambulatory blood pressure levels in long-term-treated hypertensive patients. *Clinics (Sao Paulo).* 2008;63(6):753-8.
8. Ciolac EG, Guimaraes GV, VM DA, Bortolotto LA, Doria EL, Bocchi EA. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol.* 2009;133(3):381-7.
9. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59.
10. Guimaraes GV, Ciolac EG, Carvalho VO, D'Avila VM, Bortolotto LA, Bocchi EA. Effects of continuous vs. interval exercise training on blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension. *Hypertens Res.* 2010;33(6):627-32.
11. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med.* 2002;136(7):493-503.
12. Meredith-Jones K, Waters D, Legge M, Jones L. Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: a qualitative review. *Complement Ther Med.* 2011;19(2):93-103.
13. Hall J, Bisson D, O'Hare P. The physiology of immersion. *Physiotherapy.* 1990;76(9):517-21.

14. Peyré-Tartaruga LA, Tartaruga MP, Coertjens M, Black GL, Oliveira AR, Krue LFM. Physiologic and kinematical effects of water run training on running performance. *Int J Aquatic Res and Educ.* 2009;3:135-50.
15. Larochelle P, Cusson JR, du Souich P, Hamet P, Schiffrin EL. Renal effects of immersion in essential hypertension. Carvedilol Study Group. *Am J Hypertens.* 1994;7(2):120-8.
16. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension.* 2005;46(4):667-75.
17. Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, Withers RT, Hamdorf PA, Andrews GR. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *J Hum Hypertens.* 1997;11(10):641-9.
18. Cunha RM, Jardim PC. Subacute blood pressure behavior in elderly hypertensive women after resistance exercise session. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52(2):175-80.
19. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension.* 1993;22(5):653-64.
20. Rondon MUPB, Alves MJNN, Braga AMFW, Teixeira OTUN, Barreto ACP, Krieger EM. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:676-82.
21. Moraes MR, Bacurau RFP, Ramalho JDS, Reis FCG, Casarini DE, Chagas JR, et al. Increase in Kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biol Chem.* 2007;388:533-40.
22. Casonato J, Polito M. Post-exercise hypotension: a systematic review. *Braz J Sport Med.* 2009;15 (2):151-7.
23. Guimarães GV, Cruz LGdB, Fernandes-Silva MM, Dorea EL, Bocchi 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;172:434-41.
24. Terblanche E, Millen AM. The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(12):4111-8.
25. Cunha RM, Macedo CB, Araujo SF, Santos JC, Borges VS, Soares AA, Jr., et al. Subacute blood pressure response in elderly hypertensive women after a water exercise session : a controlled clinical trial. *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2012;19(4):223-7. 26.
26. Luza M, Siqueira LdO, Paqualotti A, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari L. Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos. *Fisio Pesq.* 2011;18(4):346-52.
27. 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.
28. Reis AdS, Lima JRPd. Efeito agudo de uma aula de hidroginástica sobre a pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres hipertensas controladas com medicação. *Rev Min Educ Fís.* 2009;17(2):88-98.
29. Piazza L, Menta MR, Castoldi C, Relão JBC, Schimidt R, Calegari L. Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas. *Fisioter Pesq.* 2008;15(3):285-91.
30. Gimenes RO, Carvalho NTP, Farelli BC, Mello TWP. Impacto da Fisioterapia Aquática na Pressão arterial de Idosos. *O Mundo da Saúde, São Paulo.* 2008;32(2):170-5.
31. Simões RA, Horii L, Carraro R, Simões R, Cesar MdC, Montebello MIdL. Efeitos do treinamento de hidroginástica na aptidão cardiorrespiratória e nas variáveis hemodinâmicas de mulheres hipertensas. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2007;12(1):1-7.
32. 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.
33. Nualnim N, Parkhurst K, Dhindsa M, Tarumi T, Vavrek J, Tanaka H. Effects of swimming training on blood pressure and vascular function in adults >50 years of age. *Am J Cardiol.* 2012;109(7):1005-10.
34. Chen HH, Chen YL, Huang CY, Lee SD, Chen SC, Kuo CH. Effects of one-year swimming training on blood pressure and insulin sensitivity in mild hypertensive young patients. *Chin J Physiol.* 2010;53(3):185-9.

35. 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.
36. Tanaka H, Bassett DR, Jr., Howley ET, Thompson DL, Ashraf M, Rawson FL. Swimming training lowers the resting blood pressure in individuals with hypertension. *J Hypertens*. 1997;15(6):651-7.
37. Pontes-Júnior FL, Bacurau RFP, Moraes MR, Navarro F, Casarini DE, Pesquero JL, et al. Kallikrein Kinin system activation in pos-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *Int Immunopharmacol*. 2008;8:261-6.
38. Gomes M. Equipamentos used for home blood pressure monitoring. *Rev Bras Hypertens*. 2003;10(3):209-12.
39. Yamazaki F, Sone R. Thermal stress modulates arterial pressure variability and arterial baroreflex response of heart rate during head-up tilt in humans. *Eur J Appl Physiol*. 2001;84(4):350-7.
40. Itoh M, Araki H, Hotokebuchi N, Takeshita T, Gotoh K, Nishi K. Increased heart rate and blood pressure response, and occurrence of arrhythmias in elderly swimmers. *J Sports Med Phys Fitness*. 1994;34(2):169-78.
41. Marconnet P, Slaoui F, Gastaud M, Ardisson JL. Preexercise, exercise and early post exercise arterial blood pressure in young competitive swimmers versus non swimmers. *J Sports Med Phys Fitness*. 1984;24(3):252-8.
42. Rodrigues AC, Oliveira RARd, Marins JCB, Natali AJ. Efeitos do treinamento físico aeróbico contínuo e resistido na função endotelial mediada pelo óxido nítrico: uma revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2013;18(3):286-97.
43. Rabelo FPV, al. e. Efeito agudo do exercício físico aeróbico sobre a pressão arterial de hipertensos controlados submetidos a diferentes volumes de treinamento. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2001;6(2):28-38.
44. Kruehl LFM. Peso hidrostático e frequência cardíaca em pessoas submetidas a diferentes profundidades de água. Dissertação [Mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.; 1994.
45. Chobanian AV, Whelton M, K. Reynolds, al. e. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289:168-76.

**ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA**

NATALIA SOARES DOS SANTOS
Rua Roque Calage, 240 apto 213 D -
Porto Alegre - RS, CEP 91350-090
Telefone: 51 3341-4855
E-mail: nsboa@yahoo.com.br

RECEBIDO 24/05/2014
REVISADO 07/07/2014
16/09/2014
19/09/2014
APROVADO 19/09/2014
