

TÍTULO PORTUGUÊS: EFEITO HIPOTENSOR DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS: VARIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE

TÍTULO INGLÊS: ANTIHYPERTENSIVE EFFECT OF AN AQUA ACTIVITY SESSION: VARIABILITY AND REPRODUCIBILITY

Autore(s):

Paulo Roberto S. Amorim

Afiliação: Programa de Pós-Graduação em Educação Física UFV-UFJF - Laboratório de Performance Humana - Universidade Federal de Viçosa – Brasil

Bruno Pereira Moura

Afiliação: Programa de Pós-Graduação em Educação Física UFV-UFJF - Laboratório de Performance Humana - Universidade Federal de Viçosa – Brasil

Oswaldo Costa Moreira

Afiliação: Programa de Pós-Graduação em Educação Física UFV-UFJF - Laboratório de Performance Humana - Universidade Federal de Viçosa – Brasil

João Carlos Bouzas Marins

Afiliação: Programa de Pós-Graduação em Educação Física UFV-UFJF - Laboratório de Performance Humana - Universidade Federal de Viçosa – Brasil

Endereço para Correspondência: Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Educação Física

Av. P.H. Rolfs, s.n. – Centro – Viçosa – MG – 36570-000

Data Recebimento: 04-06-2009

Data Aceite: 09-10-2009

**EFEITO HIPOTENSOR DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS:
VARIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE**

**ANTIHYPERTENSIVE EFFECT OF AN AQUA ACTIVITY SESSION:
VARIABILITY AND REPRODUCIBILITY**

RESUMO

Exercícios físicos são indicados como parte do tratamento de hipertensos devido à possibilidade de redução da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), sendo sugerido que essa redução ocorra imediatamente após a realização do exercício, podendo permanecer por várias horas. Este estudo objetivou verificar a duração do efeito hipotensor de uma sessão de hidroginástica em mulheres hipertensas moderadas, bem como a reprodutibilidade e variabilidade desses efeitos. A amostra foi composta por 13 mulheres hipertensas (idades: 40 a 65 anos; $\bar{x} = 53,2 \pm 7,5$). Foram mensuradas a PA em repouso (PAS1, PAD1), 15 minutos (PAS2, PAD2), 24h (PAS3, PAD3) e 48h (PAS4, PAD4) pós-exercício (S1). No dia posterior à última medida foi realizada uma segunda sessão de exercícios (S2) com aferição da PA 24h depois (PAS5, PAD5). A ANOVA para medidas repetidas + *post-hoc Tukey* exibiu diferenças significativas entre PAS2 e 3 e PAD2 e 3, em relação a PAS1 e PAD1 ($p < 0,05$). O coeficiente de correlação intraclassa verificado entre PAS4 e PAS5 foi de 0,99 e, entre PAD4 e PAD5, de 0,97; e o coeficiente de

variabilidade foi de 6% entre PAS4 e PAS5 e 5% entre PAD4 E PAD5. Esses valores demonstram uma excelente reprodutibilidade e uma pequena variabilidade do comportamento pressórico 24h pós-exercício. Nossos resultados indicam que uma sessão de exercícios pode reduzir de forma significativa ($p < 0,05$) a PAS e a PAD e que seus efeitos são consistentemente sustentados por 24h, sugerindo a necessidade do exercício diário para obtenção dos benefícios do exercício como terapia não farmacológica para o adequado controle da PA.

PALAVRAS-CHAVE: Pressão arterial, reprodutibilidade, variabilidade, respostas agudas, exercício

ABSTRACT

Physical exercises are indicated as a part of hypertensive's treatment due to the possibility of a systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) reduction, being suggested that such reduction occurs immediately after the exercise, with a possibility to be prolonged for several hours. The aim of this study was to verify the duration of the antihypertensive effect of an aqua activity session in moderately hypertensive women, as well as the reproducibility and variability of this effect. The sample was comprised by 13 hypertensive women (ages: 40 to 65 years; $\bar{x} = 53.2 \pm 7.5$). The BP at rest (SBP1, DBP1), 15-min (SBP2, DBP2), 24h (SBP3, DBP3) and 48h (SBP4, DBP4) after the exercise (S1) were measured. On the day before the last measurement, a second session of exercises (S2) with BP measurement 24h later (SBP5, DBP5) was performed. The repeated measures ANOVA + post-hoc *Tukey* demonstrated

significant changes between SBP2 and 3 and DBP2 and 3, in relation to SBP1 and DBP1 ($p < 0.05$). The interclass correlation coefficient verified between SBP4 and SBP5 was 0.99 and, between DBP4 and DBP5, 0.97. The variability coefficient was 6% between SBP4 e SBP5 and 5% between DBP4 and DBP5. Such values demonstrate an excellent reproducibility and a small variability of the BP 24h after the exercise. Our results indicate that a session of exercises can reduce significantly ($p < 0.05$) the SBP and DBP and that its effects are consistently maintained for 24h, suggesting the necessity of a daily exercise to obtain the benefits of the exercise as a non pharmacological therapy for an adequate BP control.

KEY WORDS: Blood pressure, reproducibility, variability, acute responses, exercises.

INTRODUÇÃO

O efetivo controle da pressão arterial (PA) advém da interação entre o tratamento medicamentoso e as modificações no estilo de vida ^{4,17,20}. Entretanto, recomenda-se a terapia farmacológica somente em situações específicas, como nos indivíduos com risco cardiovascular elevado, devido aos efeitos colaterais deletérios das medicações ^{17,21}.

A partir dessa constatação as terapias não farmacológicas adquirem destaque, sobretudo por serem a opção primária no tratamento da hipertensão arterial independentemente do grau de risco cardiovascular, e também pela possibilidade imediata de redução e controle dos fatores de risco, como, por exemplo, os hábitos alimentares inadequados, refletidos na ingestão excessiva

de sal, baixo consumo de vegetais, estilo de vida sedentário, obesidade e consumo exagerado de álcool ^{4,21}.

A atividade física moderada é benéfica para indivíduos com hipertensão, podendo reduzir tanto a pressão arterial sistólica (PAS) quanto diastólica (PAD) ^{7,8,11,17,20}. Tais benefícios podem ser verificados também em sujeitos já acometidos pelas doenças cardiovasculares ¹⁷.

O treinamento físico aeróbico provoca importantes alterações autonômicas e hemodinâmicas que influenciam o sistema cardiovascular, mantendo a homeostasia celular diante do incremento das demandas metabólicas provocado pela hipertensão. Os indivíduos hipertensos podem diminuir a dosagem dos seus medicamentos anti-hipertensivos ou até mesmo terem a sua pressão arterial controlada, sem a adoção de medidas farmacológicas ²⁰.

As evidências apontam que apenas uma sessão de exercícios aeróbicos já é capaz de reduzir a PA de hipertensos moderados e que essa redução pode se manter por várias horas ^{5,16}. Nesse sentido, a hipotensão pós-exercício tem produzido resultados controversos, principalmente ao se considerar que a redução da pressão sanguínea, observada em normotensos e hipertensos, depende de características individuais, e, em ambos os grupos, a hipotensão pós-exercício é maior nos sujeitos com níveis pressóricos iniciais mais elevados ⁸.

Os mecanismos responsáveis pela queda pressórica pós-treinamento físico estão relacionados a fatores hemodinâmicos, humorais e neurais ^{17,20}.

No Brasil, as doenças arteriais coronarianas constituem a mais importante causa de mortalidade em todas as regiões do país; e quando analisadas as taxas de mortalidade por gênero verificam-se reduzidas diferenças, quando comparadas a outros países, em função da elevada taxa de mortalidade entre as mulheres brasileiras³. Em estudo realizado pelo Ministério da Saúde¹⁴ (2007), foi constatada maior taxa de prevalência de hipertensão arterial nas mulheres, quando comparadas aos homens, em todas as capitais do Brasil. A maior taxa de prevalência entre as mulheres foi observada em Recife (26,8%), e a menor ocorreu em Palmas (15,3%).

O exercício físico tem sido indicado como uma forma auxiliar no controle da hipertensão arterial, sendo habitualmente recomendadas atividades no meio terrestre, como caminhada, corrida, ciclismo e certos trabalhos de resistência^{17,21}. No entanto, as atividades no meio aquático, em particular a hidroginástica, podem representar uma alternativa interessante no tratamento. A combinação das propriedades físicas de resistência, fluviabilidade, pressão hidrostática e termorregulação da água podem favorecer os efeitos fisiológicos, metabólicos, perceptivos e musculoesqueléticos. A resistência e a pressão hidrostática proporcionam aumento no retorno venoso e gasto energético elevado¹⁵. O peso corporal relativamente mais baixo e a fluviabilidade reduzem o estresse e o impacto articular durante o exercício aquático. Outra vantagem da água é a capacidade de intensificar a perda de calor, facilitando a termorregulação quando a temperatura corporal está em elevação¹⁵.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a duração do efeito hipotensor de uma sessão de hidroginástica em mulheres hipertensas moderadas, bem como a reprodutibilidade e variabilidade desses efeitos.

METODOLOGIA

A amostra foi composta por 13 mulheres com idade média de $53,2 \pm 7,5$ (40 e 65 anos), recrutadas a partir de cartazes afixados em consultórios médicos, clínicas e clubes. Como critérios de inclusão da amostra foram considerados: ter hipertensão estágios 1 ou 2 (PAS = 140 mmHg – 179 mmHg e PAD = 90 mmHg – 109 mmHg) ⁴, praticar hidroginástica por no mínimo 4 meses por orientação médica e a não utilização de terapia medicamentosa. Toda a amostra foi submetida a exames clínicos prévios e tiveram um recesso de duas semanas da prática da hidroginástica antes do início do procedimento experimental, durante o qual não praticaram nenhum exercício físico regular. Todas as participantes estavam cientes e de acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido, onde todo o procedimento do estudo foi relatado. Todos os procedimentos atenderam às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde).

Considerando-se a faixa etária da amostra e sua composição por hipertensas, a intensidade do exercício foi mantida entre 60% e 80% da frequência cardíaca de reserva, individualmente prescrita, conforme recomendações do ACSM ¹⁷. A Frequência cardíaca (FC) foi continuamente mensurada por monitores codificados (modelo S610, Polar Electro Oy,

Finlândia) durante a realização das sessões, como forma de se preservar a intensidade recomendada individualmente.

As aferições da PA foram realizadas por um avaliador devidamente treinado, através da técnica auscultatória. Para isso, foram utilizados os seguintes instrumentos: esfigmomanômetro aneróide Premium (Glicomed), previamente calibrado, com braçadeira de tamanho adequado as características do indivíduo a ser mensurado, e estetoscópio Rappaport (Marshall). As técnicas de aferição seguiram as recomendações da SBC²¹ (2007). Foram realizadas duas aferições, com intervalo de dois minutos entre elas; para análise da PA, utilizou-se a média das duas medidas obtidas nas aferições ²¹.

A intervenção foi realizada através de sessões de hidroginástica. As sessões ocorreram no período da manhã, em piscina aquecida com temperatura em torno de 28° a 30°; a duração foi de 50 minutos cada e os exercícios continham basicamente características aeróbicas, com deslocamentos laterais e frontais e movimentos de membros superiores até a linha dos ombros, e aproveitando-se das propriedades isocinéticas do meio líquido, foram recomendadas aplicações de força nos exercícios propostos proporcionais à manutenção das intensidades individuais previamente determinadas. Durante as sessões de hidroginástica, houve acompanhamento médico contínuo.

A aferição da PA de repouso era realizada na posição sentada após repouso de 15 minutos, a partir do momento da chegada do indivíduo (PAS1 e PAD1). Após a primeira sessão de hidroginástica (S1) foi feito um intervalo de

recuperação de 15 minutos na posição sentada e, em seguida, a PA foi novamente aferida (PAS2 e PAD2). Nova aferição da PA de repouso foi realizada 24h (PAS3 e PAD3) e 48h (PAS4 e PAD4) após essa sessão (S1); nesse intervalo de tempo, as avaliadas não realizaram nenhum exercício físico. No dia seguinte à tomada da PAS4 e PAD4, uma segunda sessão de hidroginástica (S2) foi realizada, mantendo-se as mesmas características da S1, com nova aferição da PA após 24h (PAS5 e PAD5). Esse procedimento foi adotado para a verificação da reprodutibilidade dos efeitos do exercício e a variabilidade da PA. Para melhor entendimento, o *design* do estudo está demonstrado na figura 1.

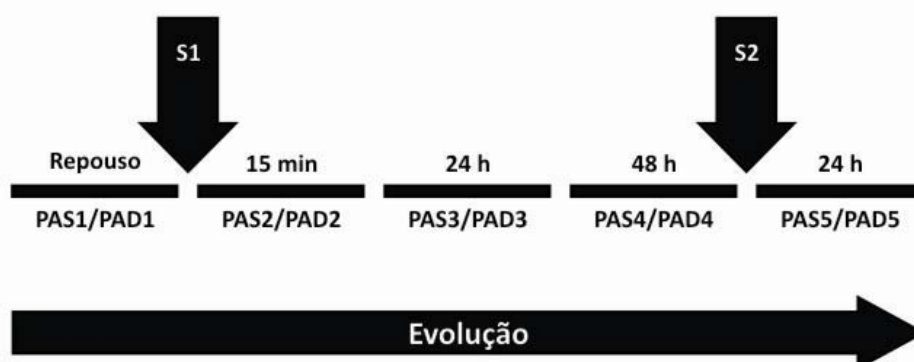


Figura 1 – *Design* do estudo.

Este estudo limitou-se a verificar o efeito hipotensor do exercício físico aos 15 minutos, 24h e 48h após intervenção, não considerando variações que poderiam ocorrer em outros intervalos de tempo entre essas medidas.

O tratamento estatístico foi realizado com o SPSS para Windows (versão 13.0.1, 2004, SPSS, Chicago, IL, USA). Para verificação das diferenças entre PAS1, PAS2, PAS3, PAS4, PAS5 e PAD1, PAD2, PAD3, PAD4, PAD5, respectivamente nas situações de repouso, 15 min., 24h, 48h pós-exercício (S1) e 24h pós-exercício (S2), foi utilizada a ANOVA para medidas repetidas, seguida do *Post-hoc Tukey*, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$. Na verificação da reprodutibilidade entre as PAs 24h pós-exercício (PAS3 e PAD3, PAS5 e PAD5) foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclass (CCI) e, para verificação da variabilidade entre as mesmas medidas, o Coeficiente de Variabilidade (CV).

RESULTADOS

A PAS2 medida pós-exercício S1, após 15 minutos de recuperação na posição sentada, apresentou redução média de 13,3 mmHg, quando comparada com a PAS1 de repouso, sendo esse resultado estatisticamente significativo ($p < 0,05$) (Figura 2).

A medida da PAS3 pós-exercício S1 apresentou redução média de 12,6 mmHg. Esse resultado, quando comparado com o da PAS1, também se mostrou significativo estatisticamente ($P < 0,05$). Contudo, quando verificada a PAS4 (Figura 1), a redução média encontrava-se em 0,1 mmHg, resultado este não significativo estatisticamente, demonstrando o retorno aos níveis pressóricos de repouso 48h após o exercício.

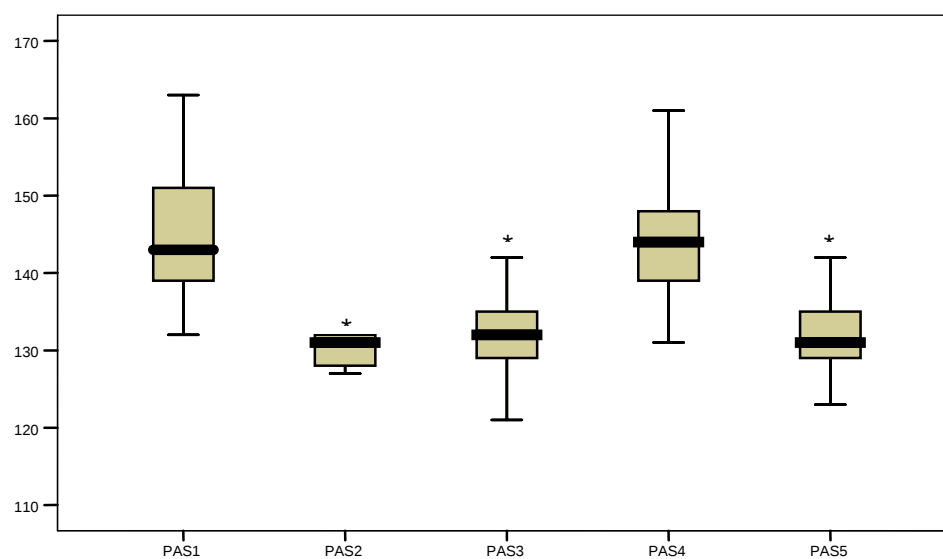


Figura 2 – PAS em todas as situações e comparada com o repouso (* $p < 0,05$).

A figura 3 demonstra que o comportamento da PAD não diferiu do comportamento da PAS. A redução média observada pós-exercício S1 (PAD2) foi de 9,6 mmHg ($p < 0,05$).

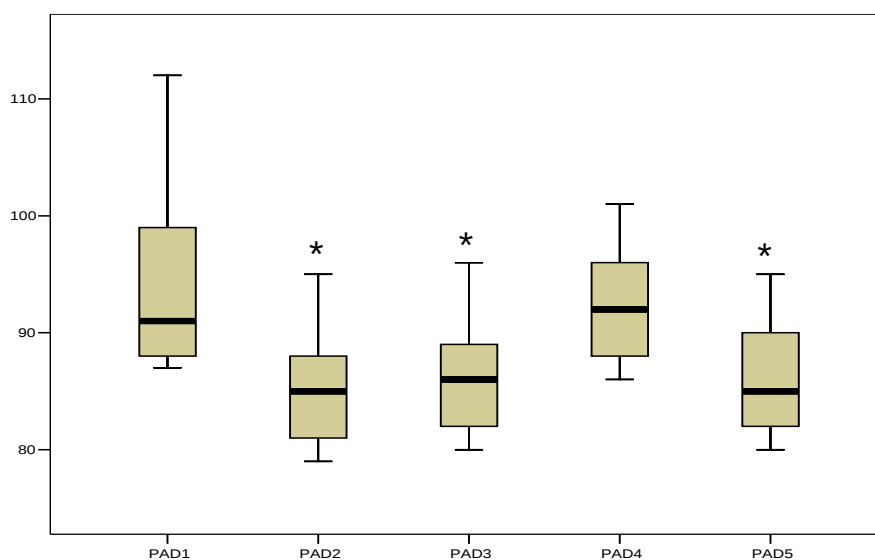


Figura 3 – PAD em todas as situações e comparada com o repouso (* $p < 0,05$).

Os valores do CCI para a PAS e a PAD entre as duas mensurações, 24h pós-exercício (PAS4/PAD4 e PAS5/PAD5), foram, respectivamente, de 0,97 e 0,99. O CV entre as PAs 24h pós-exercício foi de 6% para PAS e 5% para PAD.

DISCUSSÃO

A modificação no estilo de vida, incluindo principalmente a realização de atividade física regular, é frequentemente recomendada à pacientes com hipertensão arterial como a primeira opção de tratamento para reduzir os níveis pressóricos²⁰.

Estudos de meta-análise envolvendo experimentos controlados e randomizados confirmam essa afirmação ao constatarem reduções na PA após prática de exercícios aeróbicos em indivíduos hipertensos e normotensos¹⁰.

Ao analisar a PAS2 medida pós-exercício S1, após 15 minutos de recuperação na posição sentada, verifica-se uma redução média de 13,3 mmHg, quando comparada com a PAS1 de repouso, sendo esse resultado estatisticamente significativo ($p < 0,05$) (Figura 2). Estes resultados corroboram os verificados por Pescatello et.al.¹⁶ (2003) em estudo que objetivou verificar as diferenças na hipotensão pós-exercício entre mulheres brancas e negras, obtendo uma redução média na PAS das mulheres brancas de 11,0 mmHg, valores estes próximos aos encontrados em nosso estudo, os quais indicam um efeito agudo do exercício sobre a redução da PAS em mulheres hipertensas.

Borges (2007)¹ estudando os efeitos da hidroginástica na pressão arterial sistêmica em mulheres saudáveis, com sobrepeso ou obesidade, verificou uma redução na PAS e da pressão arterial média (PAM) no grupo experimental; reforçando a importância da hidroginástica como mais uma forma de atividade física com efeitos benéficos para o tratamento da hipertensão arterial.

A figura 3 demonstra que o comportamento da PAD não diferiu do comportamento da PAS. A redução média observada pós-exercício S1 (PAD2) foi de 9,6 mmHg ($p < 0,05$). Outra constatação foi de que a medida da PAD3 pós-exercício S1 apresentou redução média de 8,9 mmHg ($p < 0,05$), em relação aos valores de PAD1. Esses valores são próximos ao verificados por Pescatello et.al.¹⁶ (2003), que encontraram valores médios de redução da PAD em mulheres brancas de 8,2 mmHg.

Ciolac et.al.⁵ (2008) avaliaram os efeitos agudos de uma única sessão de exercício aeróbico sobre a PA em pacientes hipertensos, utilizando o cicloergômetro, e constataram que houve redução tanto na PAS quanto na PAD ($126 \pm 8,6$ vs. $123,1 \pm 8,7$ mmHg, $p = 0,004$; e $81,9 \pm 8$ vs. $79,8 \pm 8,5$ mmHg, $p = 0,004$, respectivamente). Esses mesmos autores avaliaram ainda os efeitos agudos de 40 minutos de exercício contínuo (EC) ou exercício intervalado (EI), usando o cicloergômetro, e verificaram que ambos os grupos apresentaram níveis reduzidos de PA 24h após o exercício.

Quando verificados os resultados da PAD4 pós-exercício S1, a redução encontrava-se em 0,2 mmHg, resultado não estatisticamente significativo, revelando um comportamento similar ao verificado na PAS, demonstrando,

dessa forma, uma tendência de retorno aos níveis pressóricos encontrados em PAD1.

No dia imediatamente após a tomada da PAS4 e PAD4, uma segunda sessão de hidroginástica (S2) foi realizada, mantendo-se as mesmas características da S1, com nova aferição da PA (PAS5 e PAD5), em que se pode verificar que tanto a PAS5 como a PAD5 medidas 24h após S2 apresentaram reduções ($P<0,05$), em relação a PAS1 e PAD1, de 12,8 e 9,3 mmHg, respectivamente. Os CCIs para a PAS e a PAD entre as duas mensurações 24h pós-exercício (PAS4/PAD4 e PAS5/PAD5) foram elevados (0,97 e 0,99, respectivamente), demonstrando uma excelente reprodutibilidade do comportamento pressórico 24h após o exercício. A variabilidade entre as PAs 24h pós-exercício mostrou CV de 6% para a PAS e 5% para PAD. Esses dados apontam para a consistência dos efeitos do exercício sobre a PA, sendo perceptíveis até 24h após a realização deste. Tais resultados confirmam os de Hagberg et.al.⁹ (2000), que relatam que reduções da PA são mais evidentemente sustentadas por hipertensos durante 24h após uma simples sessão de exercícios.

Hagberg et.al.⁹ (2000) acrescentam ainda que mulheres podem reduzir mais a PA com exercícios do que os homens e que pessoas de meia-idade portadoras de hipertensão podem obter maiores benefícios do exercício do que seus congêneres mais jovens ou mais idosos.

Fisher⁷ (2001), avaliando o efeito de uma simples sessão de exercício resistido sobre a PA de recuperação, em mulheres normotensas e hipertensas

limítrofes, encontrou resultados que apontam uma discreta redução na resposta hipotensiva sistólica em ambos os grupos.

Nossos resultados apontam para uma redução aguda nos níveis pressóricos após o exercício, bem como o fato de essa redução ser sustentada por 24 horas. As diferentes características de exercício utilizadas entre nosso estudo e o de Fischer⁷ (2001) – e principalmente os níveis iniciais de PA – podem ser os principais determinantes das diferenças verificadas, uma vez que Forjaz et.al.⁸ (2000) demonstraram que a hipotensão pós-exercício é maior nos sujeitos com níveis pressóricos iniciais mais elevados.

É interessante observar que os exercícios agudos de intensidade leve a moderada são, geralmente, reportados como hábeis em reduzir a PA em indivíduos hipertensos⁵. Contudo, Quinn¹⁸ (2000) verificou a quantidade e qualidade da redução da PA ao longo de 24h após exercício a 50% e a 75% do VO₂ máximo, encontrando uma redução da PAS entre 4 e 9 mmHg e da PAD entre 5 e 7 mmHg para ambos os percentuais de exercício. No entanto, a maior e mais longa redução absoluta foi evidenciada na intensidade de 75% do VO₂ máximo.

Entretanto, esses resultados devem ser observados atentamente e considerados no que diz respeito à eficácia dos exercícios para hipertensos, sendo necessárias mais pesquisas para determinação de sua efetividade em indivíduos com diferentes características. Além disso, fatores como idade, condições clínicas variadas e diferentes características genéticas podem influenciar as relações entre os níveis de aptidão física e o comportamento da PA sistólica¹¹.

Independentemente dos percentuais utilizados para a prescrição dos exercícios de características aeróbias e seus distintos graus de eficiência, deve-se atentar para o fato de que uma baixa aptidão cardiorrespiratória está associada a uma resposta de PA elevada no exercício submáximo, sugerindo que o aumento na aptidão física pode atenuar a elevação anormal da PA ¹².

Os mecanismos responsáveis pela queda da pressão arterial em resposta ao exercício físico são discutidos e continuam sendo alvo de investigações. Entre eles, destacam-se os mecanismos responsáveis pela diminuição da resistência vascular periférica, que está relacionada à diminuição da atividade nervosa simpática central e periférica ⁶, o aumento da sensibilidade barorreflexa de artérias e arteríolas ², a diminuição do volume plasmático e volume sistólico, que poderia levar à diminuição do débito cardíaco ¹⁷, a bradicardia de repouso ⁶, a produção de substâncias vasoativas, como o peptídeo natriurético atrial (PNA) ¹⁹, o aumento da produção do ácido gama-aminobutírico (GABA), que é um neurotransmissor que atua como inibidor neurosináptico ¹³, o aumento da vasodilatação dependente do endotélio (produção de óxido nítrico), a diminuição dos níveis plasmáticos de renina e angiotensina II em repouso ¹⁷, bem como diminuição da adiposidade e aumento da sensibilidade à insulina ¹⁰, além de questões práticas relacionadas à carga e à modalidade ideal de exercício para populações específicas.

Mesmo diante desse cenário, nossos resultados reforçam a importância dos exercícios aeróbicos na normalização dos níveis pressóricos, podendo a prática regular de hidroginástica representar um auxílio no controle da HAS.

CONCLUSÕES

Os resultados verificados em nosso estudo demonstram que uma sessão de hidroginástica com duração de 50 minutos e intensidade de 60-80% da frequência cardíaca de reserva promoveu reduções nos níveis pressóricos, com uma excelente reprodutibilidade e uma pequena variabilidade, e que esses efeitos podem ser consistentemente sustentados por 24 horas.

Outro importante aspecto verificado foi o retorno dos níveis pressóricos aos níveis pré-exercício após 48 horas. Esse fato reforça a necessidade da regularidade diária na prática da atividade física por indivíduos hipertensos moderados, de forma a usufruírem dos efeitos benéficos do exercício como terapia não farmacológica para o adequado controle da PA.

Portanto, nosso estudo constatou redução da PAS e PAD para uma determinada modalidade, intensidade e duração de exercício. Entretanto, recomendamos que outras modalidades, intensidades e durações sejam investigadas, bem como a monitoração da PA em diferentes intervalos de tempo.

REFERÊNCIAS

1. Borges AT. Efeitos da hidroginástica na pressão arterial, em variáveis metabólicas e na composição corporal em mulheres saudáveis com sobrepeso ou obesidade. [Dissertação]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2007.
2. Brum PC, Da Silva GJ, Moreira ED, Ida F, Negrão CE, Krieger EM. Exercise training increases baroreceptor gain sensitivity in normal and hypertensive rats. *Hypertension*. 2000; 36(6): 1018-22.
3. Castanho VS, Oliveira LS, Pinheiro HP, De Faria EC. Sex differences in risk factors for coronary heart disease: a study in a Brazilian population. *BMC Public Health*. 2001; 1(1):3.
4. Chobanian AV et al. The JNC 7 Report. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA*. 2003; 289.
5. Ciolac EG, Guimarães 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*. 2008; 63(6): 753-8.
6. Evangelista FS, Martuchi SE, Negrão CE, Brum PC. Loss of resting bradycardia with detraining is associated with intrinsic heart rate changes. *Braz J Med Biol Res*. 2005; 38(7): 1141-6.
7. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. *J Strength Cond Res*. 2001; 15(2): 210-6.

8. Forjaz CL, Tinucci T, Ortega KC, Santaella DF, Mion D, Negrão CE. Factors affecting post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive humans. *Blood Press Monit.* 2000; 5(6): 255-62.
9. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Med.* 2000; 30(3):193-206.
10. Hamer M. The anti-hypertensive effects of exercise: integrating acute and chronic mechanisms. *Sports Med.* 2006; 36(2): 109-16.
11. Kimura T, Yokoyama T, Matsumura Y, Yoshiike N, Date C, Tanaka H. NOS3 genotype-dependent correlation between blood pressure and physical activity. *Hypertension.* 2003; 41(2): 255-60
12. Kokkinos PF et al. Determinants of exercise blood pressure response in normotensive and hypertensive women: role of cardiorespiratory fitness. *J Cardiopulm Rehabil.* 2002; 22(3): 178-83.
13. Little HR, Kramer JM, Beatty JA, Waldrop TG. Chronic exercise alters caudal hypothalamic regulation of the cardiovascular system in hypertensive rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2001; 280(2): R389-97.
14. Ministério da Saúde do Brasil. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Disponível em: http://www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio_vigitel_2007_marco_2007.pdf. [2007 set 10].
15. Neves ARM, Doimo LA. Avaliação da percepção subjetiva de esforço e da frequência cardíaca em mulheres adultas durante aulas de hidroginástica. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2007; 9(4): 386-392.

16. Pescatello LS et al. postexercise hypotension differs between white and black women. *Am Heart J*. 2003; 145(2): 364-70
17. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36(3): 533-53.
18. Quinn TJ. Twenty-four hour ambulatory blood pressure responses following acute exercise: impact of exercise intensity. *J Hum Hypertens*. 2000; 14(9): 547-53.
19. Schillinger KJ et al. Regulatable atrial natriuretic peptide gene therapy for hypertension. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005; 102(39): 13789-94.
20. Sharman JE, Stowasser M. Australian Association for Exercise and Sports Science Position Statement on Exercise and Hypertension. *J Sci Med Sport*. 2009; 12(2): 252-7.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol*. 2007; 89(3): e24-e78.