

INFLUÊNCIA DA HIDROGINÁSTICA SOBRE ASPECTOS HEMODINÂMICOS

Paula Jordão Ferrari¹
Natália Cristina de Oliveira²
Sara Pereira de Araujo³
Tathyane Lopes da Silva⁴
Moacyr de Paula Portes Júnior⁵
Leslie Andrews Portes⁶

1 Graduada em Enfermagem. Enfermeira do Hospital Darci Vargas, São Paulo, SP. E-mail: paulajordaofernari@gmail.com.

2 Graduada em Educação Física. Doutora em Ciências Médicas, USP. Professora do Curso de Mestrado em Promoção da Saúde, UNASP, SP. Pesquisadora do GEFEV – Grupo de Pesquisa em Exercício Físico, Estilo de Vida e Promoção da Saúde do LAFEX – Laboratório de Fisiologia do Exercício, UNASP, SP. E-mail: nataliaovs@gmail.com.

3 Graduada em Enfermagem. Enfermeira no Hospital HGIS, Itapeverica da Serra, SP. E-mail: saraparaujo@yahoo.com.br.

4 Graduada em Enfermagem. Pesquisadora do LAFEX – Laboratório de Fisiologia do Exercício do UNASP, SP. E-mail: tlopesm.6981@hotmail.com.

5 Graduado em Educação Física. Doutor em Ciências da Motricidade Humana; Docente na Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile. E-mail: portes.junior@yahoo.com.br.

6 Graduado em Educação Física. Mestre em Ciências da Saúde, UNIFESP. Professor do Curso de Mestrado em Promoção da Saúde, UNASP, SP. Pesquisador do GEFEV – Grupo de Pesquisa em Exercício Físico, Estilo de Vida e Promoção da Saúde do LAFEX – Laboratório de Fisiologia do Exercício, UNASP, SP. E-mail: leslie_portes@yahoo.com.br.

resumo

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo, e a hipertensão arterial é a mais prevalente entre elas. A atividade física é um importante componente de um estilo de vida saudável, com evidências de que o exercício realizado em meio aquático reduz a pressão arterial (PA), embora ainda não haja consenso. Objetivo: avaliar o impacto da hidroginástica sobre a PA de normotensos (CON) e hipertensos (HIP). Métodos: 84 adultos e idosos foram convidados a participar de um programa de hidroginástica, 2 vezes/semana, 50 minutos/sessão, por 16 semanas. Os participantes foram divididos em dois grupos: HIP (n = 30) e CON (n = 54) e submetidos à avaliação antropométrica, hemodinâmica e de capacidade física. Resultados: CON e HIP não diferiram, inicialmente, quanto à antropometria, entretanto, os HIP exibiam maior proporção de internações (30% versus 5%), dores (42% versus 21%) e formigamentos (28% versus 10%) nos membros inferiores. Após o programa de hidroginástica, ambos os grupos aumentaram o VO₂ máximo (CON: 12,4 para 13,0 ml/kg/min e HIP: 12,4 para 13,2 ml/kg/min), associados a significativas reduções da PA sistólica (deitados: 7,6 e 12,9 mmHg e sentados: 6,8 e 12,0 mmHg) e diastólica (deitados: 2,2 e 4,8 mmHg e sentados: 3,9 e 5,6 mmHg) de repouso. A PAS de exercício dos HIP foi reduzida em 10 mmHg e a FC de CON e HIP sofreu significativa redução de 6 e 9 bpm, respectivamente. A saturação sanguínea de oxigênio não mudou com o programa de hidroginástica. Conclusão: a hidroginástica reduziu a PA sistólica e diastólica de indivíduos HIP e aumentou a aptidão cardiorrespiratória.

palavras-chave

Estilo de Vida. Exercício Físico. Atenção Primária à Saúde. Hipertensão.

1 Introdução

O exercício físico é um dos mais importantes componentes para um estilo de vida saudável, e é considerado indispensável para a promoção da saúde, prevenção e recuperação de doenças. Entre as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), as do aparelho circulatório se destacam, por serem responsáveis por mais de 30% de todos os óbitos no Brasil e no mundo (WHO, 2010; WHO 2014b). A hipertensão arterial (HA) é a mais prevalente entre elas (WHO, 2014a).

Na última década, a hidroginástica se tornou um dos mais importantes tipos de exercício físico para a promoção da saúde (BARBOSA et al., 2009). Os benefícios atribuídos à hidroginástica incluem aumento no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo), na força muscular, na agilidade e na função pulmonar, bem como redução da adiposidade corporal, do colesterol total e do LDL-Colesterol (TAKESHIMA et al., 2002; KATSURA et al., 2010; VEDANA et al., 2011), associados à melhora da qualidade de vida (BOCALINI; SANTOS; SERRA, 2008; BOCALINI et al., 2010).

Embora existam indicações de que o exercício físico em meio aquático reduza a pressão arterial sistólica (PAS) e a diastólica (PAD) (RODRIGUEZ et al., 2011), a maioria dos estudos não verificou os mesmos benefícios (TAKESHIMA et al., 2002; LAURENT et al., 2009; KATSURA et al., 2010; VEDANA et al., 2011; RICA et al., 2012). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da hidroginástica sobre a PA de normotensos e hipertensos.

2 Metodologia

Indivíduos de 45 a 84 anos foram convidados a participar de um programa de hidroginástica, por meio de anúncio público no campus de uma instituição privada de ensino superior situada na cidade de São Paulo e na comunidade em seu entorno. Foram incluídos indivíduos com indicação e autorização médicas para a prática de hidroginástica. Não foram incluídos os que não apresentaram exame médico prévio, que necessitassem de acompanhamento individualizado, que exibissem limitações osteomioarticulares e aqueles com hipertensão arterial ou diabetes mellitus não controlados. Todos foram orientados a não suspender a medicação em uso sem autorização médica.

Foram excluídos do estudo os que não realizaram todos os procedimentos e medidas previstos, ou que não frequentaram pelo menos 80% das sessões. Os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa local e estavam em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e com a Declaração de Helsinque. Após serem devidamente informados e esclarecidos sobre cada procedimento do estudo, bem como dos riscos potenciais, os participantes deram seus consentimentos por escrito e foram compostos 2 grupos: hipertensos (HIP) e não hipertensos (CON).

2.1 Antropometria

A estatura foi medida em estadiômetro graduado em 0,1 cm e a massa corporal em balança digital graduada em 0,1 kg, com os indivíduos vestindo o traje utilizado para a hidroginástica (ESTON; REILLY, 2001). Calculou-se o Índice de Massa Corporal pela equação: $IMC = \text{Peso} \div \text{Estatura} \div \text{Estatura} \times 10.000$ (estatura em centímetros e peso em quilogramas).

2.2 Hemodinâmica de repouso

A PA foi determinada 2 vezes no membro superior direito, com intervalo de 2 minutos, após 10 minutos de cada indivíduo nas posições sentada e deitada, com a bexiga esvaziada (SBC; SBH; SBN, 2010). Utilizou-se esfigmomanômetro aneróide calibrado (Tycos), com bolsa de borracha 12 x 23 cm. O manguito foi insuflado até o ponto em que, por palpação, o pulso radial desapareceu (pressão sistólica) e, a seguir, o manguito foi esvaziado. Então, o manguito foi insuflado com ritmo de 10 mmHg/s até superar 30 mmHg acima do valor sistólico verificado por palpação e depois esvaziado com ritmo de 2 a 3 mmHg/s. Os valores obtidos da fase I e da fase V dos sons de Korotkoff foram utilizados para as análises (PA sistólica e PA diastólica). A frequência cardíaca (FC) e a saturação periférica de oxigênio (SpO_2) foram determinadas imediatamente antes da medida da PA, por meio de oxímetro posicionado na polpa do dedo anular (Nonin Onyx, modelo 9500).

2.3 Ergometria e hemodinâmica de exercício

A aptidão física foi avaliada em cicloergômetro (modelo Monark 834, Ergo-med, Suécia) por meio do protocolo submáximo “Physical Work Capacity”, adaptado do teste de Åstrand (HEYWARD, 2002). Esse protocolo mede a capacidade de trabalho físico (kgm/min) da seguinte maneira: $\text{Carga} \times \text{rpm} \times 6$, no qual a carga é expressa em quilogramas de peso adicionado à frenagem do pedal, rpm são as rotações do pedal por minuto e 6 metros é a distância percorrida em uma volta completa do pedal. Optou-se por esse protocolo, visto que os indivíduos hipertensos faziam uso de medicamentos beta-bloqueadores, o que reduziria a FC, superestimando o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo). Reconhecemos que esse protocolo não é específico em relação ao programa de exercícios escolhido, a hidroginástica, mas optamos por ele por

permitir maior qualidade na obtenção das medidas, em especial da pressão arterial e da frequência cardíaca a cada 3 minutos.

Com o objetivo de estimar os níveis de esforços alcançados por cada participante, calculou-se a FC máxima prevista para a idade por meio da seguinte equação (ACSM, 2014): $208 - 0,7 \times \text{Idade}$. Foi considerado esforço submáximo valores de FC de teste entre 70% e 90% da FC máxima prevista.

Todos os avaliados foram orientados a evitar qualquer atividade física intensa nas 24 horas precedentes ao teste e a se alimentarem entre 2 e 6 horas antes. Foram considerados impedidos de realizar o teste os que não tinham tido uma boa noite de repouso, que apresentassem valores de PA de repouso superiores a 160 por 100 mmHg, que estivessem em jejum por mais de 6 horas ou que apresentassem alguma limitação motora. A FC foi registrada continuamente por meio de frequencímetro cardíaco Polar e a PA medida a cada 3 minutos.

O teste compreendeu três fases: 1) adaptação, 2) aquecimento e 3) teste propriamente dito. Na fase de adaptação, o indivíduo pedalava sem carga alguma, com um ritmo de 30 a 40 revoluções do pedal por minuto (rpm), durante 5 minutos. Na fase de aquecimento (6 minutos) o ritmo era o mesmo, mas adicionou-se resistência à pedalagem para elevar a FC. Na fase de teste propriamente dito (6 minutos), aumentava-se o ritmo para 50 a 60 rpm e a resistência à pedalagem ao cicloergômetro. Foram adotados os seguintes critérios para a interrupção do teste (MENEGHELO et al., 2010; ACSM, 2014), com algumas alterações, permitindo a interrupção mais precoce:

1. sensação subjetiva de fadiga ou incômodo muscular nos membros inferiores, avaliada por meio da Escala de Percepção de Esforço (EFE) de Borg, com escore superior a 15;
2. PA superior a 200 mmHg por 110 mmHg;
3. dificuldade em manter o ritmo de 50 a 60 rpm.

Se pelo menos um dos critérios acima fosse atingido, o teste era interrompido, e a carga de trabalho cicloergométrico era computada para as análises. A capacidade de trabalho físico foi usada como o indicador de aptidão física e também expressa em termos de VO^2 (ml/kg/min) para a respectiva carga de trabalho físico pela seguinte equação (ACSM, 2014): $[(\text{Trabalho} \times 2) + (3,5 \times \text{Peso})] \div \text{Peso}$.

2.4 Anamnese e estilo de vida

A anamnese continha questões sobre doenças cardiovasculares pré-existentes, dores ou desconfortos, episódios de tontura, visão com pontos

pretos, cefaleia, nictúria, internação e/ou cirurgia recentes, edema de tornozelo, varizes, perfusão sanguínea periférica, cor e temperatura da pele, queixa de formigamento, uso de sal, tabagismo e etilismo, prática de atividades físicas e hábitos alimentares.

2.5 Programa de hidroginástica

A hidroginástica ocorreu em piscina aquecida ($31^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) e baseou-se no livro de Barbosa (2000). Foram 2 sessões/semana, com 50 minutos de duração/sessão, por 16 semanas. Cada sessão de hidroginástica foi composta por 3 fases distintas: fase 1) alongamentos e aquecimento (10 minutos); fase 2) aula propriamente dita (30 minutos); e fase 3) volta à calma (10 minutos). A fase 1 foi constituída por alongamentos estáticos (20 segundos cada) para os músculos dos membros superiores e inferiores. Os músculos do tronco foram alongados por 8 segundos. Cada alongamento deveria ser tal que parecesse que o músculo estava sendo esticado, mas sem sensação dolorosa. Atenção especial foi dada aos músculos tríceps, bíceps braquial, às três porções do deltóide, músculos flexores e extensores do antebraço e da mão, quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios, sóleos e tibiais anteriores.

Ao final da fase 1, foram realizadas atividades lúdicas para aumentar a frequência cardíaca. A fase 2 foi composta por exercícios dinâmicos para o tronco, membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII). Cada exercício foi realizado por 60 segundos, com intervalo ativo de 60 segundos, caminhando-se de lado a lado da piscina. Os exercícios para os MMSS foram de flexão e extensão dos cotovelos, abdução e adução dos ombros, elevação à frente e atrás, circundução dos ombros e rotação do tronco.

Os exercícios para os MMII foram de corrida estacionária, deslocamentos ao longo da piscina, andando ou correndo, abdução e adução dos MMII, flexão e extensão do quadril, de tal forma que os joelhos fossem elevados alternadamente, e agachamentos, elevação alternada dos calcanhares até os glúteos, elevação dos pés para frente e para trás alternadamente, giros do quadril, saltos, chutes para frente, para trás, para os lados, sempre com os joelhos estendidos. Na fase 3, volta à calma, os participantes deveriam ficar distantes uns dos outros, com os joelhos semi-flexionados e os pés afastados, de modo que o pescoço ficasse submerso e o queixo ao nível da água. Foi solicitado que realizassem inspirações e expirações máximas lentamente, por 3 séries de 20 repetições, com intervalo de 120 segundos entre as séries.

2.6 Análise estatística

As comparações entre CON e HIP foram feitas por meio da análise de variância a dois fatores (Two-Way ANOVA), considerando-se os seguintes fatores: tempo (antes versus depois) e grupo (CON versus HIP). O teste post hoc aplicado foi o de Tukey. As proporções foram comparadas por meio do teste do qui-quadrado. Foram considerados estatisticamente diferentes as médias e as proporções quando $p < 0,05$. O pacote estatístico utilizado para a análise foi o Sigma Stat 3.5. Os dados foram apresentados como médias $\pm$ desvios-padrão.

3 Resultados

Inscreveram-se 160 indivíduos, mas somente 84 (53%) preencheram os critérios de inclusão: HIP ($n = 30$, sendo 4 homens e 26 mulheres) e CON ($n = 54$, 5 homens e 49 mulheres). As características clínicas e de estilo de vida dos grupos estão descritas na Tabela 1. Antes do início do programa, os HIP exibiram maior proporção de internações nos 12 meses anteriores, maior proporção deles reduzia o sal na dieta e se queixava de dores e formigamentos nos MMII ($p < 0,05$). Em relação ao dados antropométricos, os grupos CON e HIP não diferiam significativamente.

Tabela 1 – Características iniciais dos participantes.

	Normotensos	Hipertensos	Significância
n	57	43	-
Desconforto no peito	Sim: 9 (16%) Não: 48 (84%)	Sim: 10 (23%) Não: 33 (77%)	NS
Desconforto respiratório	5 (9%) 52 (91%)	9 (21%) 34 (79%)	NS
Tonturas	14 (25%) 43 (75%)	12 (28%) 31 (72%)	NS
Visão com pontos escuros	5 (9%) 52 (91%)	8 (19%) 35 (81%)	NS
Cefaleia	12 (21%) 45 (79%)	12 (28%) 31 (72%)	NS
Nictúria	16 (28%) 41 (72%)	17 (39%) 26 (61%)	NS
Internação (últimos 12 meses)	3 (5%) 54 (95%)	13 (30%) 30 (70%)	0,002
Teve infarto	2 (3%) 55 (97%)	0 (0%) 43 (100%)	NS

	Normotensos	Hipertensos	Significância
Alguma doença cardíaca	7 (12%) 50 (88%)	4 (9%) 39 (91%)	NS
Fez cirurgia	1 (2%) 56 (98%)	2 (5%) 41 (95%)	NS
Sabe o que é HAS	3 (5%) 54 (95%)	2 (5%) 41 (95%)	NS
Reduz sal da dieta	39 (68%) 18 (32%)	38 (88%) 5 (12%)	0,035
Tabagista	1 (2%) 56 (98%)	5 (12%) 38 (88%)	NS
Etilista	6 (10%) 51 (90%)	4 (9%) 39 (91%)	NS
Edema de tornozelo	10 (17%) 47 (83%)	11 (26%) 32 (74%)	NS
Varizes	25 (44%) 32 (56%)	20 (46%) 23 (54%)	NS
Dor presente nos MMII	12 (21%) 45 (79%)	18 (42%) 25 (58%)	0,042
Formigamentos dos MMII	6 (10%) 51 (90%)	12 (28%) 31 (72%)	0,048
Estatura (cm) Antes Depois	156,9 ± 7,2 156,8 ± 7,5	156,1 ± 8,4 157,0 ± 7,9	NS
Peso Antes Depois	69,6 ± 11,7 69,0 ± 12,0	71,5 ± 10,9 70,7 ± 10,7	NS
IMC Antes Depois	28,3 ± 4,6 28,1 ± 4,5	29,3 ± 3,5 28,6 ± 3,4	NS

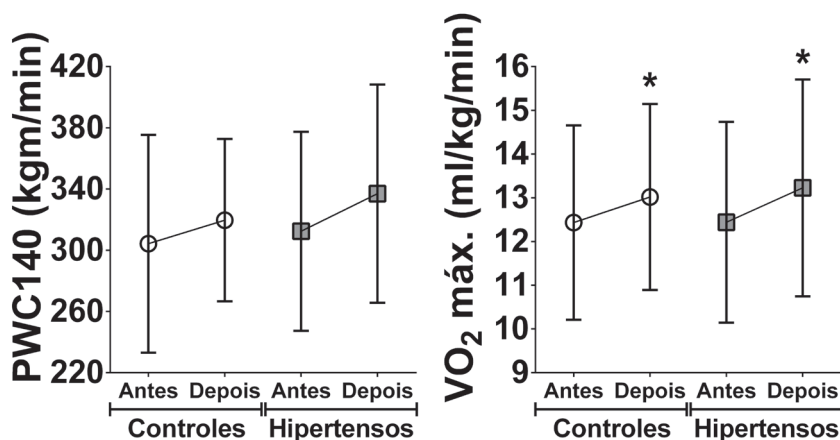
Fonte: Dados da pesquisa.

NS: diferenças não significantes. HAS: hipertensão arterial sistêmica. MMII: membros inferiores. IMC: índice de massa corporal.

A Figura 1 resume os achados de capacidade física e VO_2 estimados para a carga atingida. O programa de hidroginástica foi bem-sucedido em aumentar a capacidade de trabalho físico, mas diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) foram observadas somente quando a capacidade física foi transformada em VO_2 . Inicialmente, a capacidade de trabalho físico estava entre 300 e 340 km/min e o VO_2 entre 12 e 13 ml/kg/min em ambos os grupos, resultados considerados muito baixos e indicativos de severa condição sedentária (ACSM, 2014).

Após o programa de hidroginástica, houve melhora de 4,8% no VO_2 dos CON e de 6,4% nos HIP. Esses benefícios foram considerados discretos e sugerem que o programa de hidroginástica teve pequeno impacto sobre a capacidade física e aptidão cardiorrespiratória.

Figura 1 – Aptidão física.



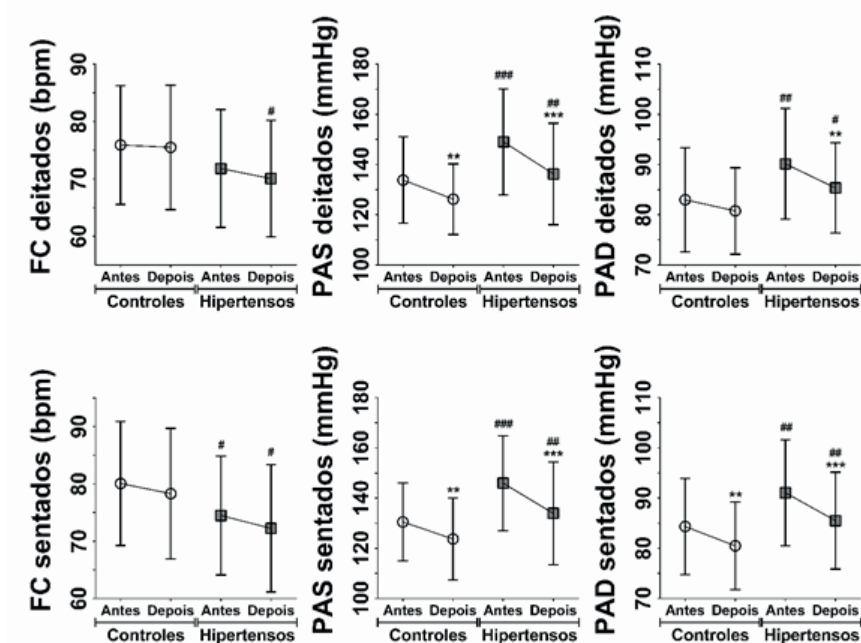
Fonte: Dados da pesquisa.

* $p < 0,05$; influência do tempo dentro do respectivo grupo. PWC 140: capacidade física. VO_2 máx.: consumo máximo de oxigênio.

A Figura 2 resume a influência da hidroginástica sobre os parâmetros hemodinâmicos de repouso estudados. Como esperado, a PAS e a PAD dos HIP foram significativamente superiores aos dos CON em ambas as posições ($p < 0,05$). Na posição deitada, entre os CON, houve redução estatisticamente significativa ($p = 0,003$) somente na PAS (> 7 mmHg).

Entre os HIP, verificou-se significativa redução na PAS (≈ 13 mmHg, $p < 0,001$) e na PAD (≈ 5 mmHg, $p = 0,005$). Na posição sentada, houve significativa redução na PAS e na PAD, respectivamente, dos CON (6,8 e 3,9 mmHg) e dos HIP (12 mmHg e 5,6 mmHg).

Figura 2 – Hemodinâmica de repouso.

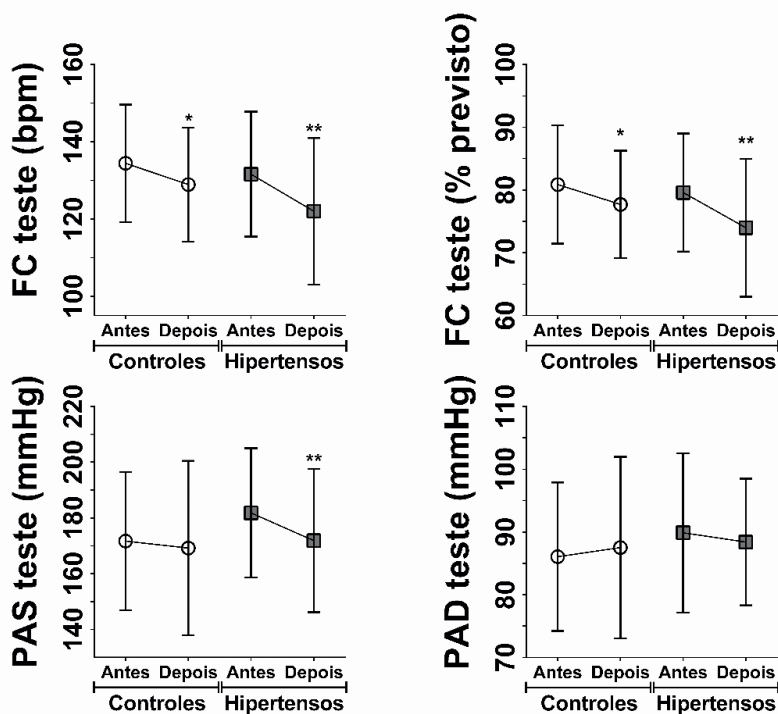


Fonte: Dados da pesquisa.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$: influência do tempo dentro do respectivo grupo. # $p < 0,05$, ## $p < 0,01$ e ### $p < 0,001$: comparações entre os grupos nos respectivos períodos de tempo.

A Figura 3 ilustra as alterações na FC e na PA no exercício cicloergométrico. Os CON ($p = 0,03$) e HIP ($p = 0,001$) exibiram redução estatisticamente significativa na FC. Adicionalmente, entre os HIP, houve significativa redução de 10 mmHg na PAS ($p = 0,005$).

Figura 3 – Hemodinâmica de exercício.



Fonte: Dados da pesquisa.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ e *** $p < 0,001$: influência do tempo dentro do respectivo grupo.

Por fim, avaliou-se a SpO_2 de repouso (%): CON (deitados: antes = 95 ± 2 vs. depois = 94 ± 3 ; sentados: antes = 95 ± 2 vs. depois = 95 ± 2); HIP (deitados: antes = 93 ± 2 vs. depois = 94 ± 3 ; sentados: antes = 95 ± 2 vs. depois = 96 ± 2). Não foram observadas significativas alterações induzidas pela hidroginástica, exceto que, antes do programa, a SpO_2 dos HIP na posição deitada (93%) foi significativamente menor ($p = 0,012$) que a dos CON (95%), mas, ao final do programa, essas diferenças desapareceram.

4 Discussão

Tendo como pressuposto que a hipertensão arterial é um importante fator de risco para óbitos por doenças cardiovasculares (WHO, 2010; WHO 2014a; BIDERAFSH et al., 2015), os resultados desse estudo evidenciaram o efeito positivo da hidroginástica sobre a PAS e PAD de adultos e idosos hipertensos e normotensos. Na avaliação inicial desse estudo, apesar de não terem sido observadas diferenças antropométricas e de estilo de vida entre CON e HIP, há significativa maior proporção de internações observada nos HIP, assim como há maior proporção de queixas de dores e formigamentos nos MMII.

Sabe-se que o controle da PA pode melhorar a qualidade de vida de pacientes hipertensos (WIKLUND et al., 1997), e há evidências substanciais de que intervenções no estilo de vida (como modificações dietéticas, redução de peso e participação em programas de exercício), são eficazes para este fim (WHO, 1999; BOCALINI; SANTOS; SERRA, 2008; BOCALINI et al., 2010). Alguns autores apontam que a redução da PA causada pelo exercício parece ser dose-resposta, ou seja, quanto maior a quantidade e intensidade do exercício, maior a redução da PA (PAL; RADAVELLI-BAGATINI; HO, 2013). Entretanto, um estudo de meta-análise concluiu que o exercício em intensidade moderada não é menos eficaz do que o exercício intenso (FAGARD, 2001). Além disso, estudo com pacientes idosos submetidos a exercício aeróbico de baixa intensidade também verificou significativo efeito anti-hipertensivo (MOTOYAMA et al., 1998).

A intervenção proposta nesse estudo proporcionou discreto aumento da aptidão cardiorrespiratória dos CON e HIP (4,8 e 6,4%, respectivamente). É possível que a intensidade e o volume de exercícios na hidroginástica não tenham sido suficientes para efeitos mais robustos. Não obstante, esse pequeno ganho foi significativo, uma vez que os participantes de ambos os grupos se encontravam em preocupante condição sedentária (avaliada pela capacidade de trabalho físico e VO_2 máximo).

No início do estudo, os valores significativamente superiores de PAS e PAD dos HIP em relação aos CON indicavam que, mesmo sob terapia anti-hipertensiva, os HIP ainda exibiam valores acima dos ideais. Após a intervenção, foi observada significativa redução da PAS e da PAD nos HIP e CON, mais pronunciada nos HIP, dados esses em acordo com a literatura (MOTOYAMA et al., 1998). Uma revisão de estudos envolvendo diversos tipos de exercício em normotensos e hipertensos concluiu que a redução da PA é mais pronunciada nos hipertensos (FAGARD, 2001).

A avaliação pós-intervenção revelou significativa redução na FC de HIP e CON, indicando efeito positivo do programa de hidroginástica, uma vez que

houve aumento da capacidade de trabalho físico com menor FC de esforço. Adicionalmente, entre os HIP, houve significativa redução de 10 mmHg na PAS. Esses dados são significativos, pois indicam aumento da aptidão cardiorrespiratória associada à redução do estresse hemodinâmico, benefícios esses despertados pela hidroginástica e já reportados anteriormente em estudos com indivíduos saudáveis (BARBOSA et al., 2009).

Não foram observadas alterações na SpO_2 de repouso após o programa de hidroginástica. Isso era esperado, uma vez que os valores encontrados tanto nos HIP quanto nos CON estavam dentro da faixa de normalidade (VOLD et al., 2012) ou muito próximos dela. Apesar disto, estudo anterior com adultos e idosos normotensos (VEDANA et al., 2011) verificou aumento da SpO_2 após um programa de hidroginástica de 16 semanas, ainda que os valores basais fossem, assim como no presente estudo, muito próximos da normalidade. A literatura ainda carece de estudos que avaliem a influência do exercício sobre a SpO_2 de pacientes hipertensos.

Uma limitação desse estudo foi o fato de a intensidade dos exercícios na hidroginástica não ter sido controlada durante as sessões. Apesar disso, boa parte dos movimentos utilizados foram avaliados por um estudo prévio (RAFFAELLI et al., 2010), demonstrando intensidade de esforço da ordem de 37-54% do VO_2 máximo, tanto durante a realização dos exercícios de forma combinada quanto quando eles foram realizados separadamente. Essa intensidade condiz com os resultados observados no presente estudo.

5 Conclusão

O presente programa de hidroginástica, 2 vezes/semana, por 16 semanas, foi bem-sucedido em aumentar discretamente a capacidade física e a aptidão cardiorrespiratória. Além disso, teve impacto estatisticamente significativo em reduzir a pressão sistólica e diastólica de indivíduos hipertensos.

INFLUENCE OF SHALLOW WATER EXERCISES ON HEMODYNAMIC ASPECTS

abstract

Cardiovascular diseases are the main cause of death worldwide, and hypertension is the most prevalent one. Physical activity is an important component of a healthy lifestyle, and there are evidences

that aquatic exercise can reduce arterial blood pressure, although there are still some controversies in the literature. Objective: To assess the impact of shallow water exercise on arterial blood pressure of normotensive and hypertensive individuals. Methods: 84 adults and elderly individuals were invited to take part in a 16-week, twice-weekly shallow water exercise program. Participants were divided into two groups: hypertensive (HIP, n = 30) and normotensive (CON, n = 54) and underwent anthropometric, hemodynamics and physical capacity assessment. Results: CON and HIP were not different regarding anthropometry before the beginning of the program, however, HIP exhibited a higher proportion of hospitalization (30% vs 5%), pain (42% vs 21%) and tingling in the lower limbs (28% vs 10%). After the shallow water exercise program, CON (12,4 to 13,0 ml/kg/min) and HIP (12,4 to 13,2 ml/kg/min) increased maximal $\dot{V}O_2$, and a significant reduction in systolic (lying: 7,6 and 12,9 mmHg and sitting: 6,8 and 12,0 mmHg) and diastolic (lying: 2,2 and 4,8 mmHg and sitting: 3,9 and 5,6 mmHg) blood pressure was observed. The exercise systolic blood pressure of the HIP was reduced in 10 mmHg and the heart rate in 6 bpm (CON) and 9 bpm (HIP). No alterations in peripheral oxygen saturation were observed after the intervention. Conclusion: Shallow water exercise reduced systolic and diastolic blood pressure of hypertensive individuals, and increased cardiorespiratory fitness.

keywords

Life Style. Physical Exercise. Primary Health Care. Hypertension.

referências

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). *Guidelines for exercise testing and prescription*. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

BARBOSA, Rita Maria dos Santos Puga. *Educação física gerontológica*. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

BARBOSA, Tiago Manuel et al. Physiological assessment of head-out aquatic exercise in healthy subjects: a qualitative review. *Journal of Sports Science & Medicine*, Bursa, v. 8, p. 179-189, 2009.

BIDERAFSH, Azam et al. Estimating the potential impact fraction of hypertension as the main risk factor of stroke: application of the distribution shift method. *Journal of Epidemiology and Global Health*, Amsterdam, v. 5, n. 3, p. 231-237, 2015.

BOCALINI, Danilo Sales et al. Repercussions of training and detraining by water-based exercise on functional fitness and quality of life: a short-term follow-up in healthy older women. *Clinics*, São Paulo, v. 65, n. 12, p. 1305-1309, 2010.

BOCALINI, Danilo Sales; SANTOS, Leonardo; SERRA, Andrey Jorge. Physical exercise improves the functional capacity and quality of life in patients with heart failure. *Clinics*, São Paulo, v. 63, n. 4, p. 437-442, 2008.

ESTON, Roger; REILLY, Thomas (Ed.). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data*. Volume 1: anthropometry. 2nd ed. New York: Routledge, 2001. v. 1.

FAGARD, Robert. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 33, n. 6, p. S484-S494, 2001. Supplement.

HEYWARD, Vivian. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 4th ed. Champaign: Human Kinetics, 2002.

KATSURA, Yoshihiro et al. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v. 5, n. 108, p. 957-964, 2010.

LAURENT, Mourot et al. Training-induced increase in nitric oxide metabolites in chronic heart failure and coronary artery disease: an extra benefit of water-based exercises? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, London, v. 16, n. 2, p. 215-221, 2009.

MENEGHELO, Romeu Sérgio et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 95, n. 5, p. 1-26, 2010. Suplemento 1.

MOTOYAMA, Mitsugi et al. Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 6, n. 30, p. 818-823, 1998.

PAL, Sebelly; RADAVELLI-BAGATINI, Simone; HO, Suleen. Potential benefits of exercise on blood pressure and vascular function. *Journal of the American Society of Hypertension*, New York, v. 7, n. 6, p. 494-506, 2013.

RAFFAELLI, Camilla et al. Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v. 109, p. 829-838, 2010.

RICA, Roberta Luksevicius et al. Effects of water-based exercise in obese older women: impact of short-term follow-up study on anthropometric, functional fitness and quality of life parameters. *Geriatrics & Gerontology International*, Tokyo, v. 13, n. 1, p. 209-214, 2012.

RODRIGUEZ, Daniel et al. Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *International Journal of General Medicine*, Auckland, v. 4, p. 549-554, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC); SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH); SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (SBN). VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010. Suplemento 1.

TAKESHIMA, Nobuo et al. Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Hagerstown, v. 33, n. 3, p. 544-551, 2002.

VEDANA, Tatiana Andrade et al. Influência da hidroginástica sobre a composição corporal, aspectos cardiovasculares, hematológicos, função pulmonar e aptidão física de adultos e idosos. *Brazilian Journal of Biomechanics*, Nova Iguaçu, v. 5, n. 2, p. 65-79, 2011.

VOLD, Monica Linea et al. Predictors of oxygen saturation $\leq 95\%$ in a cross-sectional population based survey. *Respiratory Medicine*, Cairo, v. 106, n. 11, p. 1551-1558, 2012.

WIKLUND, Ingela et al. Does lowering the blood pressure improve the mood? Quality-of-life results from the hypertension optimal treatment (HOT) study. *Blood Pressure*, Abingdon, v. 6, n. 6, p. 357-364, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Global status report on noncommunicable diseases 2010*. Geneva: World Health Organization, 2010.

_____. *Global status report on noncommunicable diseases 2014*. Geneva: World Health Organization, 2014a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for the management of hypertension. *Journal of Hypertension*, London, v. 17, p. 51-183, 1999.

_____. *World Health Statistics 2014*. Geneva: World Health Organization, 2014b.

Data de Submissão: 03/11/2015

Data de Aprovação: 18/04/2018