

## Artigo original

# Efeitos da continuidade do treinamento da hidrocinésioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o $VO_{2max}$ de mulheres ativas na pós-menopausa

## *Effects of the continuation of hydrotherapy training on the lipids profile, body composition and $VO_{2max}$ in active and post-menopausal women*

Wagner Nizzo, M.Sc.\*, Mamede Abrão Meres Filho\*\*, Andréa Moreno Cardoso\*\*, Marcos de Sá Rego Fortes, D.Sc.\*\*\*, Marco Antônio Guimarães da Silva, D.Sc.\*\*\*\*, Estélio HM Dantas, D.Sc.\*\*\*\*\*

.....  
 \*Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco - LABIMH Rio de Janeiro, \*\*Professor da Associação Cristã de Moços – Rio de Janeiro, \*\*\*Pesquisador do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército Brasileiro, Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisa e Ensino de Pessoal, \*\*\*\*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, \*\*\*\*\*Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco/Rio de Janeiro, Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco – LABIMH/ Rio de Janeiro, Bolsista de Produtividade em Pesquisa – CNPq

### Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da continuidade do treinamento de hidrocinésioterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o consumo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) de mulheres ativas, pós-menopausa. Para este estudo longitudinal, a amostra foi composta de 13 mulheres praticantes de hidrocinésioterapia (idade =  $54 \pm 7$  anos). As variáveis foram comparadas em um intervalo de 18 meses: índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G), coeficiente cintura-quadril (CQ),  $VO_{2max}$ , perfil lipídico e glicose. Os testes t dependente e de Wilcoxon não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Na correlação de Spearman, foi observada correlação significativa entre: IMC e %G ( $r = 0,657$ ;  $p = 0,0001$ ); IMC e CQ ( $r = 0,587$ ;  $p = 0,002$ ); IMC e  $VO_{2max}$  ( $r = -0,497$ ;  $p = 0,010$ ); %G e CQ ( $r = 0,450$ ;  $p = 0,021$ ); %G e  $VO_{2max}$  ( $r = -0,417$ ;  $p = 0,034$ ); CQ e  $VO_{2max}$  ( $r = -0,448$ ;  $p = 0,022$ ); CQ e HDL ( $r = -0,417$ ;  $p = 0,034$ ); glicose e IMC ( $r = 0,427$ ;  $p = 0,029$ ); glicose e %G ( $r = 0,445$ ;  $p = 0,023$ ) e CT e LDL ( $r = 0,705$ ;  $p = 0,0001$ ). O presente estudo observou na amostra analisada, que mulheres ativas, pós-menopausa, apesar da obesidade moderada (pelo %G), apresentaram, ao longo do tempo, uma estabilidade da composição corporal, do perfil lipídico, da glicose e do  $VO_{2max}$ , tendo revelado estes valores dentro dos parâmetros de normalidade.

**Palavras-chave:**  $VO_{2max}$ , perfil lipídico, composição corporal, hidrocinésioterapia.

### Abstract

This study aimed to assess the effect of the continuity of hydrotherapy training on the lipid profile, body composition and consumption of oxygen ( $VO_{2max}$ ) of active women, post-menopause. In this longitudinal study, the sample was composed of 13 women practitioners of hydrotherapy (age =  $54 \pm 7$  years). The variables were compared in a range of 18 months: body mass index (BMI), percentage of fat (%G), waist-hip coefficient (WH),  $VO_{2max}$ , lipid profile and glucose. The dependent t tests and Wilcoxon showed no significant difference ( $p < 0.05$ ). In a Spearman correlation was observed significant correlation between: BMI and %fat ( $r = 0.657$ ;  $p = 0.0001$ ); BMI and WH ( $r = 0.587$ ;  $p = 0.002$ ); BMI and  $VO_{2max}$  ( $r = -0.497$ ;  $p = 0.010$ ); %G and WH ( $r = 0.450$ ;  $p = 0.021$ ); %fat and  $VO_{2max}$  ( $r = -0.417$ ;  $p = 0.034$ ); WH and  $VO_{2max}$  ( $r = -0.448$ ;  $p = 0.022$ ); WH and HDL ( $r = -0.417$ ;  $p = 0.034$ ); glucose and BMI ( $r = 0.427$ ;  $p = 0.029$ ); glucose and %fat ( $r = 0.445$ ;  $p = 0.023$ ) e TC and LDL ( $r = 0.705$ ;  $p = 0.0001$ ). This study noted, in this sample, that active and post-menopausal women, despite the moderate obesity, had, over time, a stable body composition, lipid profile, glucose and  $VO_{2max}$ , having disclosed these values within the parameters of normality.

**Key-words:**  $VO_{2max}$ , lipid profile, body composition, hydrotherapy.

Recebido 12 de fevereiro de 2008; aceito em 28 de março de 2008.

**Endereço para correspondência:** Wagner Nizzo, Praia do Jequiá, 86/304, Ilha do Governador 21930-010 Rio de Janeiro RJ, Tel: (21) 2467-0517, E-mail: wagnernizzo@cardiol.br

## Introdução

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Desenvolvimento [1] têm revelado um aumento de indivíduos obesos no Brasil. Num universo de 95,5 milhões de pessoas com mais de 20 anos de idade, 38,8 milhões apresentam excesso de peso, das quais 10,5 milhões são consideradas obesas. Os dados ainda demonstram que o excesso de peso supera em oito vezes o déficit de peso entre as mulheres. Para a saúde, o excesso de peso e a obesidade são fatores preocupantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares [2].

Embora existam várias causas para a ocorrência da obesidade, como fatores constitucionais físicos e genéticos, o fator dietético relacionado ao excesso de ingestão de calorias associado à redução do seu gasto, pela redução da prática de exercícios físicos, tem se revelado uma das maiores causas da obesidade [3-5]. Devido a esta problemática, alguns estudos associam ao seu treinamento um aconselhamento nutricional, obtendo resultados satisfatórios, tais como melhora do perfil lipídico e da composição corporal [6].

Este problema da obesidade está potencializado em mulheres que passam pela menopausa, pois enfrentam grandes mudanças fisiológicas às quais levam a redução do *fitness* relacionado à saúde. Em uma revisão sistemática, Asikainen *et al.* [7] ressaltaram a relevância da prática de exercícios físicos precoce em mulheres pós-menopausa, a fim de minimizar as alterações na saúde, resultantes desta fase.

Em um trabalho realizado com mulheres obesas, Park *et al.* [3] observaram melhoras significativas no percentual de gordura (%G), no perfil lipídico e no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) após 24 semanas de treinamento aeróbico associado ao de resistência. Um tipo de atividade física que engloba, ao mesmo tempo, treinamento aeróbico e de resistência, é a hidroginástica [8].

Exercícios aquáticos têm revelado achados satisfatórios na composição corporal [9], no  $VO_{2máx}$  [10], na força e na flexibilidade, além de ser adequada para indivíduos com sobrepeso ou obeso, por reduzir o impacto e, conseqüentemente, o risco de lesões [11].

Embora grande parte das investigações esteja voltada para os efeitos da hidrocinestoterapia em sedentários ou indivíduos doentes [12,13], poucos são os estudos voltados aos efeitos da hidrocinestoterapia, em longo prazo, em pessoas aparentemente saudáveis [14], bem como do papel do fisioterapeuta nas ações preventivas e terapêuticas ligadas ao sobrepeso e obesidade.

Desta forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da continuidade da prática de hidrocinestoterapia sobre o perfil lipídico, a composição corporal e o  $VO_{2máx}$  de mulheres ativas, pós-menopausa. Também foi analisada a correlação entre as variáveis dependentes.

## Material e métodos

### Amostra

Para este estudo longitudinal, a amostra foi composta de mulheres ativas, pós-menopausa, da Associação Cristã de Moços (ACM), situado na ilha do Governador, Rio de Janeiro. Partindo-se de um total de 48 mulheres, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, obtendo-se um total de 32 mulheres. Entretanto, após uma seleção aleatória, a amostra findou-se em 13 mulheres (idade de  $54 \pm 7$  anos).

A 1ª coleta de dados se deu em junho de 2006 (pré) e a 2ª em dezembro de 2007 (pós), com um espaço entre a pré e pós de 82 semanas. Na coleta pré, as participantes já realizavam suas atividades há 1 ano.

Como critérios de inclusão, as alunas deveriam: estar realizando a atividade física de hidrocinestoterapia há, pelo menos, 3 meses [15]; ser alunas da ACM; ter o %G  $\geq 25\%$ ; ter freqüência, nas aulas, superior a 74%; estar na menopausa e com idade a partir de 40 anos.

Foram considerados critérios de exclusão alunas que praticavam outras atividades físicas, além da mencionada, e que se recusaram a realizar a avaliação física e o exame médico.

Os participantes desta pesquisa assinaram o termo de consentimento e os procedimentos experimentais foram executados dentro das normas éticas previstas na Resolução No. 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco, RJ.

Foi marcada uma reunião com as participantes da pesquisa onde, no mesmo dia, foram tomadas as medidas seguintes.

### Composição corporal

As participantes da pesquisa foram submetidas a uma avaliação da composição corporal (dobras cutâneas) e à avaliação antropométrica (peso corporal e estatura) [16]. O IMC (peso corporal (Kg)/estatura<sup>2</sup> - em metros) foi calculado com base nos resultados desta última avaliação.

A adiposidade corporal total foi estimada por meio do protocolo de três dobras cutâneas [17]. Entretanto, inicialmente foi calculada a densidade cutânea com os valores das dobras cutâneas, pela equação de Pollock e Wilmore [18] que apresenta alto coeficiente de correlação ( $r = 0,85$ ) para mulheres adultas. Logo após, foi realizada a conversão deste valor para o %G, aplicando-se a equação de Siri [18].

Para a avaliação das medidas antropométricas e da composição corporal foram utilizados: balança digital da marca Filizola (Brasil) com precisão de 100 gramas; compasso científico de Dobras Cutâneas da marca Cescorf científico que apresenta uma pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup> em qualquer abertura e apresenta uma precisão de medida de 0.1 mm (Cardiomed, Brasil) e fita métrica da marca Sanny (Brasil).

## Coeficiente cintura-quadril

A medida da cintura foi realizada segundo o protocolo exposto em Nahas [19] e a circunferência do quadril, avaliada pelo protocolo descrito em Godoy-Matos *et al.* [20].

Por ser outro indicador muito utilizado para determinar o padrão de obesidade, o coeficiente entre as medidas de circunferências de cintura e quadril (RCQ – Razão Cintura/Quadril), também foi determinado na análise descritiva da amostra.

## VO<sub>2máx</sub>

Na determinação do VO<sub>2máx</sub> foi utilizado o protocolo de Bruce, segundo o teste ergométrico (esteira rolante ergométrica computadorizada - Embramed Millennium) [21].

A determinação do VO<sub>2máx</sub> foi realizada de forma indireta pela fórmula:  $VO_2 = 2,74 \times t (\text{min}) + 8,03$ ; t = duração em minutos [22].

## Perfil lipídico

Para a verificação dos valores do lipidograma, foi utilizado o método enzimático color (Castelli), o qual analisa: as correlações de colesterol total (CT) com as lipoproteínas de alta densidade (HDL) e as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) com as lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL).

Além disto, também foram analisados os triglicerídeos (TG) e a glicose.

Os instrumentos utilizados para a coleta de sangue para a análise do perfil lipídico e glicose foram: seringas descartáveis de 5, 10 ou 20 ml; agulhas descartáveis (25 x 7 ou 25 x 8 - calibre usual); tubos de plástico cônicos graduados solução anti-séptica (álcool a 70%); garrote; anticoagulantes (heparina, citrato de sódio...), algodão, esparadrapo ou curativos especiais.

O tratamento estatístico foi composto por análise descritiva [23], objetivando obter o perfil do conjunto de dados, através de medidas de localização (Média e Mediana) e de dispersão (Desvio-padrão - s, erro padrão da média - e, Coeficiente de variação - CV) e por análise inferencial, através do teste de Shapiro-Wilk, para verificar a homogeneidade da amostra [23].

A fim de realizar comparações pré e pós, foi realizado o teste T dependente para as variáveis paramétricas e o de Wilcoxon, para as que se apresentaram heterogêneas. A correlação de Spearman foi utilizada para analisar a correlação entre as variáveis %G, IMC, CQ, VO<sub>2máx</sub>, CT, LDL, HDL, VLDL, glicose e triglicerídeos. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$  [23].

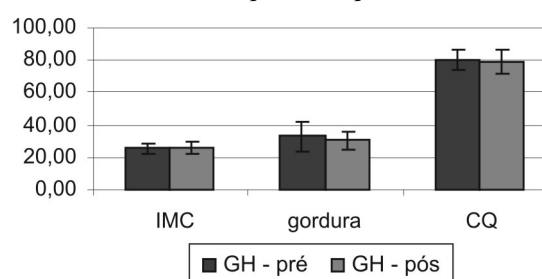
## Resultados

O teste de Shapiro Wilk revelou valores não-paramétricos nas variáveis %G, HDL, VLDL, glicose e TG. As demais

variáveis apresentaram-se homogêneas ( $p > 0,05$ ). Os resultados encontrados indicam a conveniência de se utilizar a estatística inferencial com instrumentos não-paramétricos para os dados não homogêneos e paramétricos para aqueles que se apresentaram normais.

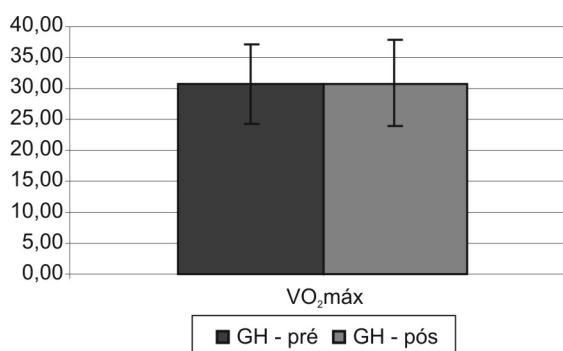
Na avaliação da composição corporal pode ser observado que o IMC apresentou uma classificação sobrepeso; todavia, pelo %G, por obesidade moderada, segundo Damasceno *et al.* [24]. Já pelo coeficiente CQ, segundo os valores referenciais expostos em Saúde em Movimento [25], a amostra apresentou um risco moderado. Todos estes resultados correspondem às avaliações pré e pós. Na comparação entre os momentos pré e pós, a variação do delta percentual ( $\Delta\%$ ) revelou: IMC ( $\Delta\% = + 0,76\%$ ), %G ( $\Delta\% = -6,26\%$ ), CQ ( $\Delta\% = - 0,61$ ). Entretanto não foi observada diferença significativa (Figura 1).

Figura 1 - Avaliação da composição corporal.



Na análise do VO<sub>2máx</sub>, observa-se que o GH, pré e pós, apresentou uma potência aeróbica (VO<sub>2máx</sub>) regular segundo o Consenso Nacional de Ergometria [22]. Na comparação entre os momentos pré e pós, o  $\Delta\%$  revelou um discreto aumento ( $\Delta\% = + 0,68\%$ ). Entretanto, não foi observada diferença significativa (Figura 2).

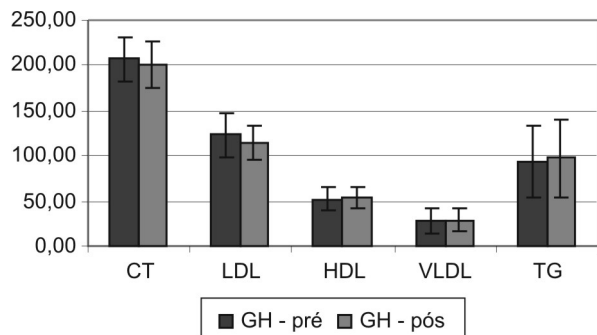
Figura 2 - Avaliação do VO<sub>2máx</sub>.



Na avaliação do lipidograma da amostra, nota-se que apenas o CT apresentou-se aumentado na avaliação pré, tendo os demais elementos, valores dentro da normalidade [26]. Entretanto, na avaliação pós, o CT apresentou o seu valor dentro dos parâmetros de normalidade. Na comparação entre os momentos pré e pós, o  $\Delta\%$  revelou: CT ( $\Delta\% = - 2,71\%$ ), LDL ( $\Delta\% = - 5,87\%$ ), HDL ( $\Delta\% = + 4,31\%$ ), VLDL ( $\Delta\% =$

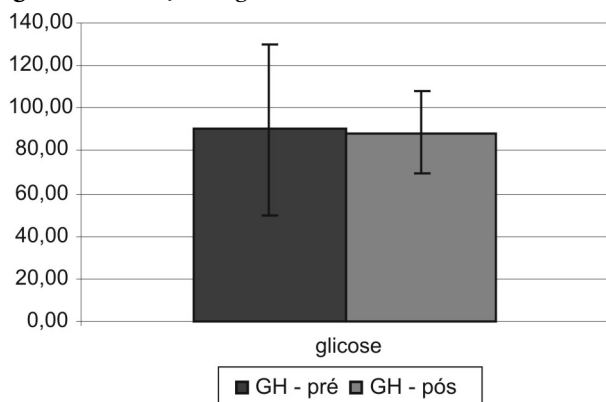
+ 11,61%), TG ( $\Delta\%$  = + 5,88%). Todavia, não foi observada diferença significativa (Figura 3).

**Figura 3 - Avaliação do perfil lipídico.**



Na análise da glicose, pode-se observar que a amostra, conforme Saúde em Movimento [27], apresentou valores de glicose dentro da normalidade em ambos os momentos da avaliação. Na comparação entre os momentos pré e pós, o  $\Delta\%$  revelou uma discreta redução ( $\Delta\%$  = -1,29%). Entretanto, não foi observada diferença significativa (Figura 4).

**Figura 4 - Avaliação da glicose.**



**Tabela I - Correlação de Spearman entre as variáveis.**

		IMC	%G	CQ	VO <sub>2máx</sub>	CT	LDL	HDL	VLDL	glicose
%G	spearman	,657								
	p-valor	0,000								
CQ	spearman	,587	,450							
	p-valor	0,002	0,021							
VO <sub>2máx</sub>	spearman	-,497	-,417	-,448						
	p-valor	0,010	0,034	0,022						
CT	spearman	-0,062	-0,040	0,075	-0,384					
	p-valor	0,762	0,846	0,715	0,053					
LDL	spearman	-0,133	-0,104	-0,141	-0,306	,705				
	p-valor	0,517	0,613	0,491	0,128	0,000				
HDL	spearman	-0,155	-0,122	-,417	0,156	0,321	-0,049			
	p-valor	0,450	0,553	0,034	0,446	0,110	0,814			
VLDL	spearman	-0,230	-0,226	0,133	-0,233	-0,109	-0,166	-0,305		
	p-valor	0,258	0,268	0,518	0,252	0,595	0,417	0,130		
glicose	spearman	,427	,445	0,283	-0,314	0,180	0,091	-0,143	-0,165	
	p-valor	0,029	0,023	0,16	0,118	0,379	0,657	0,485	0,420	
TG	spearman	-0,092	-0,178		0,086	0,080	-0,085	-0,364	0,216	0,062
	p-valor	0,655	0,385		0,676	0,698	0,680	0,067	0,289	0,763

Na correlação de Spearman, foi observado: (a) correlação média entre: IMC e CQ (positiva); IMC e VO<sub>2máx</sub> (negativa); %G e CQ (positiva); %G e VO<sub>2máx</sub> (negativa); CQ e VO<sub>2máx</sub> (negativa); CQ e HDL (positiva); glicose e IMC (positiva); glicose e %G (positiva) e (b) correlação média alta entre IMC e %G (positiva) e CT e LDL (positiva) [28] (Tabela I).

**Discussão**

O trabalho de Rebelatto e Arenillas [29] objetivou analisar o comportamento do consumo máximo de oxigênio em idosas ativas e participantes de um programa de atividades físicas de longa duração (86 semanas), semelhante ao estudo vigente (82 semanas). Os resultados evidenciam ausência de diferenças significativas entre as medidas tomadas no período do experimento; entretanto, deve ser levado em consideração que o programa desenvolvido evitou as perdas de VO<sub>2máx</sub> características do processo de envelhecimento. Estes dados dão sustentação aos achados desta pesquisa, revelados na Figura 2.

Uma outra investigação prolongada realizada foi a de Gubiani *et al.* [9]. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de oito meses de hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. A amostra foi dividida em dois grupos: experimental (GE, n = 50) e controle (GC, n = 12). Mediu-se a massa corporal, estatura corporal, perímetros, e somatórios de dobras cutâneas, representando a gordura por região (tronco, membros, central e periférica) e a gordura total. O grupo experimental participou das atividades de hidroginástica durante 32 semanas, totalizando 64 sessões, com duração aproximada de 45 minutos. Os resultados concluíram que o programa de hidroginástica praticado durante 8 meses, proporcionou reduções significativas nas variáveis da massa corporal e nos perímetros da cintura, glútea, coxa e panturrilha. Estes dados

contrapõem aqueles expostos na Figura 1, onde não houve alteração significativa na composição corporal, entre o pós e o pré. Entretanto, deve ser lembrado que as participantes deste presente estudo já eram ativas enquanto as do trabalho de Gubiani *et al.* [9], sedentárias, influenciando nos resultados.

O presente estudo pôde observar que, embora a amostra se caracterize por mulheres com obesidade moderada (pelo %G), todas as participantes são ativas, apresentando: uma potência aeróbica ( $VO_{2max}$ ) regular e valores normais no lipidograma (LDL, HDL, TG, VLDL). Estes achados corroboram com os dados encontrados no estudo de Park *et al.* [3], o qual investigou o efeito da combinação do treinamento aeróbico com o resistido na gordura abdominal de 30 mulheres obesas. Os níveis de volume de gordura abdominal foram mensurados pela determinação do volume de gordura subcutânea (VGS) e do volume de gordura visceral (VGV), por tomografia computadorizada. Os resultados revelaram um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) do  $VO_{2max}$  e uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) do %G, do VGV, do VGS, do CT, TG e LDL. Desta forma, foi observado que o treinamento combinado contribuiu para as alterações significativas da amostra, o que vem de encontro com os achados da atual pesquisa, já que a hidroginástica associa o treinamento aeróbico com o resistido [11]. Mesmo não havendo alterações na avaliação pós, o que poderia ser encontrado, em virtude do tempo, seria uma piora destes resultados [30], corroborando com os achados de Potteiger *et al.* [14] e LeMura *et al.* [30].

Embora a atual investigação tenha objetivado avaliar o efeito da continuidade do treinamento da hidrocinestoterapia no perfil lipídico de mulheres obesas ativas, sendo considerado um efeito crônico, os dados desta pesquisa longitudinal apontam a mesma tendência para os resultados encontrados em um estudo experimental com mulheres pós-menopausa [31]. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos agudos de uma sessão de exercício aeróbico no perfil lipídico de mulheres pós-menopausa. Sua amostra foi dividida em 1 grupo com alto colesterol ( $n = 12$ ) e outro com o colesterol normal ( $n = 13$ ). As medidas foram coletadas 24 horas antes do treinamento, imediatamente após o exercício e 24 e 48 horas após o mesmo. Nos resultados, pôde-se observar uma redução significativa do TG (- 8,5%,  $p < 0,05$ ) 24 horas após o exercício e do HDL ( $p < 0,05$ ) imediatamente após o exercício, em ambos os grupos.

Em um estudo de 16 semanas de intervenção, LeMura *et al.* [30] avaliaram os efeitos de vários métodos de treinamento sobre as mudanças no perfil lipídico, *fitness* cardiovascular e na composição corporal de 48 mulheres; entretanto, objetivaram também saber a resposta de 6 semanas de destreino. Sua amostra foi dividida em: grupo controle (GC,  $n = 12$ ), grupo de treinamento aeróbico (GTA,  $n = 12$ ), grupo de treinamento resistido (GTR,  $n = 12$ ) e grupo de treinamento concorrente (GTC,  $n = 12$ ). Os GTA, GTR e GTC foram submetidos ao treinamento seguido de um período de 6 semanas sem o mesmo. Em seus resultados, puderam observar que as alte-

rações só ocorreram no GTA, com redução significativa ( $p < 0,05$ ) de TG e %G e aumento significativo ( $p < 0,05$ ) do HDL e do  $VO_{2max}$ , ambas na 16ª semana. Entretanto, todos estes valores retornaram aos valores de base na 6ª semana de destreino. Os achados desta investigação dão sustentação aos dados do presente estudo, pois a amostra só apresentou valores dentro dos parâmetros de referência (Figuras 1, 2 e 3) devido à continuidade do treinamento.

O estudo de Potteiger *et al.* [14] é enriquecedor para a presente pesquisa, uma vez que teve uma longa duração e os resultados significativos não se apresentaram ao seu final e sim na metade da intervenção (de intensidade moderada), estabilizando grande parte dos dados ao final da pesquisa. Esta investigação, randômica, teve duração de 16 meses (semelhante ao presente estudo) e objetivou analisar os efeitos de exercício físico moderado em jovens com sobrepeso. Sua amostra foi dividida em: grupo controle (GC, 18 mulheres e 15 homens) e grupo experimental (GE, 25 mulheres, 16 homens). A análise dos dados foi realizada em 3 momentos: pré-teste, 9 meses de treinamento e após 16 semanas de treinamento. Seus achados revelaram: a) nos homens (GE): redução significativa ( $p < 0,05$ ) no peso corporal, na G (em kg) e nas circunferências da cintura e do quadril, na 9ª semana; porém estas alterações somente foram significativas, na 16ª semana, em relação ao GC; aumento significativo ( $p < 0,05$ ) no  $VO_{2max}$  na 9ª semana; este aumento só foi significativo, na 16ª semana, em relação ao GC; b) nas mulheres (GE): houve redução ( $p < 0,05$ ) do peso corporal e da G (em kg), somente na 16ª semana, em relação ao GC; já o  $VO_{2max}$  teve aumento significativo ( $p < 0,05$ ) na 9ª semana (em relação aos valores basais) e na 16ª semana (quando comparado ao GC). Um dado importante de ser ressaltado é que, na 16ª semana, as mulheres do GC tiveram um aumento significativo do peso corporal, da G (em Kg) e das circunferências cintura e quadril em relação aos seus valores basais, dados estes relevantes para a atual investigação, pois ressalta a importância da continuidade do exercício físico, quando comparados os resultados com indivíduos sedentários.

A presente investigação teve sua amostra composta de mulheres ativas, praticantes de hidrocinestoterapia, uma vez que existe, no conhecimento científico, uma lacuna quanto à produção de artigos científicos em indivíduos praticantes desta atividade física. Corroborando com o exposto, Nagle *et al.* [10] compararam os efeitos da combinação de exercícios aquáticos e caminhada com a caminhada sozinha em mulheres maduras, obesas e sedentárias ( $n = 44$ ,  $IMC = 34,9 \pm 3,8$   $kg/m^2$ ). Os achados revelaram melhoras significativas ( $p < 0,05$ ), em ambos os grupos, no peso corporal (redução) e no  $VO_{2max}$  (aumento). Todavia, no trabalho de Vicentin *et al.* [32] com 30 mulheres sedentárias (25-55 anos), o programa de exercícios aquáticos, realizado 3x na semana, por 60 minutos, durante 13 semanas, não causou alterações significativas no peso corporal e no IMC, corroborando com os achados da vigente pesquisa.

Alguns estudos têm demonstrado que a falta do controle alimentar, em indivíduos ativos, influencia, negativamente, em sua composição corporal [33,34]. Desta forma, este pode ter sido um dos motivos da ausência de resultados significativos na composição corporal (Figura 1). Semelhantemente, para que haja um incremento do  $VO_{2máx}$ , é necessário um programa específico, com controle individual de variáveis cardíacas e respiratórias [29], as quais se tornaram variáveis intervenientes no atual estudo.

## Conclusões

O presente estudo observou na amostra analisada, que mulheres ativas, pós-menopausa, apesar da obesidade moderada (pelo %G), apresentaram, ao longo do tempo, uma estabilidade da composição corporal, do perfil lipídico, da glicose e do  $VO_{2máx}$ , tendo revelado estes valores dentro dos parâmetros de normalidade encontrados na literatura. Adicionalmente, observou-se, conforme o já apresentado na literatura, correlações entre: IMC e CQ (positiva); IMC e  $VO_{2máx}$  (negativa); %G e CQ (positiva); %G e  $VO_{2máx}$  (negativa); CQ e  $VO_{2máx}$  (negativa); CQ e HDL (positiva); glicose e IMC (positiva); glicose e %G (positiva); IMC e %G (positiva) e CT e LDL (positiva).

Sugere-se que novos trabalhos sejam realizados com um maior controle de variáveis intervenientes, tais como dieta alimentar e protocolo de treinamento individualizado e controlado, a fim de se obter resultados significativos.

## Referências

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003. Excesso de peso atinge 38,8 milhões de brasileiros adultos [online], 2004; [citado 2008 Fev 24]. Disponível em: URL: <http://www.ibge.gov.br>
- Sá Junior JMS, Monteiro-Gomes MA, Alcaraz CCP, Sousa JCM, Souza FH, Silva CTF, et al. Relação de medidas antropométricas e fatores de risco cardiovasculares. *Revista de Educação Física do Exército* 2007;136:38-46.
- Park SK, Park JH, Kwon YC, Kim HS, Yoon MS, Park HT. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *J Physiol Anthropol* 2003;22(3):129-35.
- Prado WL. Obesidade e exercício. *Informe Phorte* 2007/2008;10(22):12-3.
- Guimarães GV, Ciolac EG. Síndrome metabólica: abordagem do Educador Físico. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2004;4:659-70.
- Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of strength training and nutritional counseling on metabolic health indicators in aging women. *Can J Appl Physiol* 2005;30(6):690-707.
- Asikainen TM, Kukkonen-Harjula K, Miilunpalo S. Exercise for health for early postmenopausal women a systematic review of randomised controlled trials. *Sports Med* 2004;34(11):753-78.
- Housle B. Aquatic Resistance Training. *J Strength Cond Res* 2006;28(2):41-2.
- Gubiani GL, Neto CSP, Petroski EL, Lopes AdS. Efeitos da hidroginástica sobre indicadores antropométricos de mulheres entre 60 e 80 anos de idade. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 2001;3(1):34-41.
- Nagle EF, Robertson RJ, Jakicic JJ, Otto AD, Ranalli JR, Chia-petta LB. Effects of aquatic exercise and walking in sedentary obese women undergoing a behavioral weight-loss intervention. *International Journal of Aquatic Research and Education* 2007;1:43-56.
- Tsourlou T, Benik A, Dipla K, Zafeiridis A, Kellis S. The effects of a twenty-four-week aquatic training program on muscular strength performance in healthy elderly women. *J Strength Cond Res* 2006;20(4):811-8.
- Mesquita MG, Caetano L, Pernambuco CS, Silva EB, Dantas EHM. Análise da excreção urinária de hidroxiprolina e do nível de dor em sujeitos com lombalgia após alongamento na hidrocinoterapia. *Fisioter Bras* 2007;8(2):99-102
- Santana JM, Santana Filho VJ, Silva Júnior WM. Tratamento hidrocinoterapêutico em pessoa com espondilite anquilosante. *Fisioter Bras* 2005;6(5):388-91.
- Potteiger JA, Kirk EP, Jacobsen DJ, Donnelly JE. Changes in resting metabolic rate and substrate oxidation after 16 months of exercise training in overweight adults. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2008;18:79-95.
- Kraemer W, Koziris L, Ratamess N, Hakkinen K, Triplett-McBride N, Fry A. Detraining produces minimal changes in physical performance and hormonal variables in recreationally strength-trained men. *J Strength Cond Res* 2002;16(373-82).
- Rose EH, Pigatto E, Rose RCF. Prêmio Liselott Diem de Literatura Desportiva 1981. *Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo*. Rio de Janeiro: SEED/MEC 1984.
- Jackson A, Pollock M. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1998;40:497-504.
- Pollock M, Wilmore J. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
- Nahas MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida. Londrina: Midiograf; 2001.
- Godoy-Matos A, Carraro L, Vieira A, Oliveira J, Guedes E, Mattos L et al. Treatment of obese adolescents with sibutramine: a randomized, double-blind, controlled study. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:1460-5.
- Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J* 1973;85(4):546-62.
- Consenso Nacional de Ergometria. *Arq Bras Cardiol* 1995;65(2):191-211.
- Thomas JR, Nelson JK, Silverman S. Métodos de pesquisa em atividade física. 5a ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
- Damasceno VO, Dutra LN, Ribeiro LG, Vianna VRÁ, Vianna JM, Novaes JS et al. Índice de massa corporal e recíproco do índice ponderal na identificação de sobrepeso e obesidade. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 2003;5(2):44-53.
- Saúde em Movimento. Tabelas de referência: classificação entre a cintura-quadril [online]; 2008; [citado 2008 Fev 14]. Disponível em: URL: <http://www.saudeemmovimento.com.br>

26. Pereira A, Neto AA, Souza AA, Faludi AA, Lourdes-Vale A, Chagas ACP, Guimarães APMS et al. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2001;77:1-48.
27. Saúde em Movimento. Tabelas de referência: taxas de bioquímica [online]; 2008; [citado 2008 Fev 14]. Disponível em URL: <http://www.saudeemmovimento.com.br>
28. Sigmound R. Estatística não-paramétrica. São Paulo: McGraw-Hill; 1964.
29. Rebelatto JR, Arenillas JIC. O comportamento do VO<sub>2</sub>max de mulheres idosas participantes de um programa prolongado de atividade física. *Fisioter Bras* 2006;7(5):371-74.
30. LeMura LM, Duvillard SPV, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol* 2000;82:451-8.
31. Weise SD, Grandjean PW, Rohack JJ, Womack JW, Crouse SF. Acute changes in blood lipids and enzymes in postmenopausal women after exercise. *J Appl Physiol* 2005;99:609-15.
32. Vicentin APM, Padovani CR, Gonçalves A. The physiological and psychosocial effects of a 13 week hydrogymnastics program on healthy Brazilian women. *Physical Education and Sport* 2006;4(1):73-9.
33. Santos JAR, Bastos TL. Caracterização dos hábitos de ingestão nutricional e composição corporal de atletas masculinos praticantes de goalball. *Arquivos em Movimento* 2007;3(2):3-17.
34. Alonso PT, Anjos TC, Leite JP, Gonçalves A, Padovani CR. Composição corporal em mulheres jovens em treinamento em mini-trampolim em solo e em água com 16 semanas de duração. *Arquivos em Movimento* 2007;3(1):39-50.