

## EFEITOS DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE E DO TREINAMENTO CONTÍNUO DE INTENSIDADE MODERADA SOBRE PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS EM MULHERES COM OBESIDADE.

Jaqueline Cid Buratto (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Beatriz Muniz Correa de Oliveira Santos, Rogério Toshio Passos Okawa (coorientador), Wendell Arthur Lopes (Orientador), e-mail: jaquacid\_buratto@outlook.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências da Saúde/ Departamento de Ciências do Movimento Humano, Maringá, PR.

### Ciências da Saúde, Educação Física

**Palavras-chave:** excesso de peso, mulheres, treinamento aeróbio.

### Resumo:

**Objetivo:** Investigar os efeitos do HIIT e MICT sobre os parâmetros cardiorrespiratórios em mulheres obesas. **Métodos:** vinte e cinco mulheres, com idade entre 18 e 35 anos e índice de massa corporal (IMC)  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> foram alocadas randomicamente em dois grupos (HIIT e MICT). Foi avaliado a massa corporal, estatura e calculado o IMC. A composição corporal foi avaliada pelo método de bioimpedância. A espirometria de circuito aberto foi utilizada para medir os parâmetros cardiorrespiratórios. O HIIT consistiu em 4 estímulos de 4 minutos de caminhada/corrida na intensidade entre 85 e 95% da FC<sub>máx</sub>, alternados por períodos de 3 minutos de recuperação ativa (intensidade entre 65 e 75% da FC<sub>máx</sub>). O MICT consistiu em 41 minutos de caminhada/corrida (65 e 75% da FC<sub>máx</sub>). Análise estatística: Foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 24.0. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para a comparação entre os grupos e entre os momentos, foi aplicado o teste ANOVA *two-way* para medidas repetidas com ajuste de *Bonferroni*, foi considerado a significância estatística de  $p \leq 0,05$ . **Resultados:** Foi encontrado o aumento do VO<sub>2pico</sub> após o HIIT e aumento do tempo total do teste para ambas as condições. Mudanças significativas a favor do HIIT no LV1 FC ( $p < 0,05$ ) e uma tendência de melhora no VE/VCO<sub>2 slope</sub> após o HIIT foram encontradas. **Conclusão:** Tanto o HIIT como o MICT impactam de forma significativa na aptidão cardiorrespiratória de mulheres com obesidade, havendo maiores efeitos a favor do HIIT quando comparado ao MICT.

### Introdução

A obesidade é considerada uma pandemia global e um problema de saúde pública, tendo em vista o aumento de sua prevalência nas últimas décadas (NG et al., 2014). O Brasil ocupa a 5ª posição no ranking mundial de países com maior prevalência de obesidade (NCD, 2016). Uma importante implicação da obesidade para a saúde é o desenvolvimento de fatores de risco para doenças

cardiovasculares (DCVs) (ROGER et al., 2012). A manutenção ou a melhora da aptidão cardiorrespiratória (ACR) pode reduzir o risco de desenvolvimento de DVCs e está diretamente relacionado como preditor de mortalidade (WESTON et al., 2013; MILANOVIC et al., 2015). O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) é amplamente utilizado como um marcador de ACR e predito de mortalidade (BLAIR et al., 1996). A inclinação da eficiência ventilatória, estimada pela inclinação da relação entre a ventilação pulmonar (VE) e pelo volume de dióxido de carbono produzido (VCO<sub>2</sub>) (VE/VCO<sub>2</sub>), também conhecida como VE/VCO<sub>2</sub> slope, é uma medida não invasiva alternativa que pode ser quantificada a partir de testes de esforço submáximo ou máximo (CHASE et al. 2008). O *high intensity interval training* (HIIT) tem se mostrado efetivo na melhora da ACR, sendo igual ou superior ao MICT no aumento do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) (WESTON et al., 2014; MILANOVIC et al., 2015). Contudo, pouco se sabe sobre a superioridade HIIT versus MICT na melhora de outros parâmetros cardiorrespiratórios como os limiares ventilatórios e o VE/VCO<sub>2</sub> slope.

## Materiais e Métodos

A amostra foi composta por 25 mulheres, com idade entre 18 e 35 anos, com a presença de obesidade ( $IMC \geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), ingressantes no projeto de pesquisa “Efeitos do *high intensity interval training* (HIIT) sobre os parâmetros metabólicos, inflamatórios, rigidez arterial e deformação miocárdica (*Strain*) em mulheres obesas: um ensaio clínico randomizado”. Os sujeitos foram alocados randomizados em dois grupos experimentais: HIIT ou MICT. O protocolo HIIT consistiu em caminhada e/ou corrida numa pista de atletismo num total de 40 minutos de duração. Inicialmente, foi realizado 10 minutos de aquecimento, sendo 5 minutos na intensidade entre 55 e 65%  $FC_{m\acute{a}x}$ , seguido de 5 minutos na intensidade entre 65 e 75% da  $FC_{m\acute{a}x}$ . Em seguida, foram realizados 4 estímulos de 4 minutos de exercício na intensidade entre 85 e 95% da  $FC_{m\acute{a}x}$ , alternados por períodos de 3 minutos de recuperação ativa na intensidade entre 65 e 75% da  $FC_{m\acute{a}x}$ . Ao final, foi realizado 5 minutos de desaquecimento, sendo 3 minutos na intensidade entre 65 e 75% da  $FC_{m\acute{a}x}$ , seguido de 2 minutos finais na intensidade entre 55 e 65% da  $FC_{m\acute{a}x}$ . O protocolo MICT consistiu em caminhada e/ ou corrida numa pista de atletismo num total de 48 minutos de duração. Inicialmente, foi realizado 5 minutos de aquecimento na intensidade entre 55 e 65% da  $FC_{m\acute{a}x}$ , seguido de 41 minutos na intensidade entre 65 e 75% da  $FC_{m\acute{a}x}$ . Ao final, foi realizado 2 minutos de desaquecimento na intensidade entre 55 e 65% da  $FC_{m\acute{a}x}$ . Os critérios para determinação do  $VO_{2m\acute{a}x}$ , dos limiares ventilatórios seguiram o preconizado pela literatura (BINDER et al., 2008; MARQUEZI et al., 2019) e a inclinação do VE/VCO<sub>2</sub> foi determinada pela relação entre a ventilação (VE) e a produção de dióxido de carbono (VCO<sub>2</sub>) (ARENA et al., 2014).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, encontram-se os valores de aptidão cardiorrespiratória. Verificou-se aumento do  $VO_{2\text{pico}}$  após o HIIT ( $\Delta=1,9\pm 0,8$  ml/kg/min,  $p=0,02$ ) e aumento do tempo total do teste para ambas as condições, HIIT ( $\Delta=228,6\pm 30,5$  seg,  $p<0,01$ ) e MICT ( $\Delta=71,7\pm 25,8$  seg,  $p<0,05$ ). Não houve diferença estatística significativa sobre o  $VO_{2\text{pico}}$  no limiar 1 e no  $VE/VCO_2$  slope após as modalidades de treinamento. Esses achados corroboram prévios estudos que mostraram superioridade do HIIT comparado ao MICT na melhora da aptidão cardiorrespiratória (RELJIC et.al, 2021). Quanto a ausência de mudança no  $VE/VCO_2$  slope, isso pode ser em razão dos valores apresentados pela amostra estarem dentro da normalidade (valores  $<30$ ) (DIAS, 2018).

**TABELA 1** – Valores médios e desvio padrão das variáveis de aptidão cardiorrespiratória pré e pós intervenção com HIIT e MICT.

	HIIT (N = 10)					MICT (N = 14)					Grupo x Efeito tempo
	Pré	Pós	$\Delta$	P	d	Pré	Pós	$\Delta$	p	d	p
$VO_{2\text{pico}}$ (ml/kg/min)	27,5 ± 3,6	29,4 ± 4,9	1,90 ± 0,78	<b>0,024</b>	0,46	25,9 ± 3,6	26,5 ± 3,2	0,57 ± 0,66	0,396	0,18	0,208
RER	1,1 ± 0,04	1,09 ± 0,08	-0,08 ± 0,02	0,750	0,17	1,14 ± 0,08	1,12 ± 0,06	-0,01 ± 0,02	0,404	0,29	0,764
Tempo total (seg)	918,4 ± 154,4	1147,0 ± 181,8	228,6 ± 30,50	<b>0,000</b>	1,43	849,8 ± 86,1	921,6 ± 116,5	71,7 ± 25,82	<b>0,011</b>	1,20	0,411
$FC_{\text{máx}}$ (bpm)	191,5 ± 6,8	190,3 ± 6,4	-1,78 ± 3,22	0,585	0,19	193,3 ± 8,4	191,9 ± 10,4	-1,55 ± 3,71	0,679	0,20	0,885
$VE/VCO_2$ Slope	33,0 ± 4,8	32,7 ± 5,3	-0,25 ± 1,03	0,812	0,05	34,4 ± 2,8	34,0 ± 3,7	-0,46 ± 0,87	0,602	0,15	0,876
L1 $VO_2$ ml/kg/min	16,70±4,21	15,9±5,17	-0,80±1,64	0,632	0,18	16,64±4,08	17,28±4,64	0,64±1,39	0,649	0,15	0,943

**Legenda:**  $\Delta$  mudança (pós – pré treinamento); d, tamanho de efeito (Cohen's d); Em negrito: Diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ); RER: razão de troca respiratória;  $FC_{\text{máx}}$ : frequência cardíaca máxima;  $VO_{2\text{pico}}$ : consumo máximo de oxigênio;  $VE/VCO_2$  slope: inclinação da relação entre ventilação pulmonar e o volume de  $CO_2$ ; L1  $VO_2$ : consumo máximo de oxigênio no limiar ventilatório 1; L1 FC: frequência cardíaca no limiar ventilatório 1.

## Conclusões

Apesar de ambos as modalidades de treinamento aeróbio promover aumento do tempo do teste de esforço, apenas o HIIT aumentou de forma significativa o VO<sub>2</sub>pico após 8 semanas de treinamento em mulheres jovens com obesidade. Contudo, não houve melhora significativa em nenhum dos treinamentos no limiar 1 e na eficiência respiratória, avaliada pelo VE/VCO<sub>2</sub> slope.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa em Hipertensão Arterial Sistêmica e Rigidez Arterial, Envelhecimento Vascular (GPHARV), à clínica Avancor, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à CAPES pelo suporte financeiro ao projeto e bolsas de estudo.

## Referências

BLAIR S.N., et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA*, v. 276, p. 205– 210, 1996. BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1982.

CHASE P., et al. Relation of the prognostic value of ventilatory efficiency to body mass index in patients with heart failure. *American Journal of Cardiology*, v. 101, p. 3, p. 348–52, 2008.

MILANOVIC, Z.; SPORIS, G.; WESTON, M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO<sub>2</sub>max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, v 45, n.10, p.1469-1481, 2015.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, v. 384, p. 766-781, 2014.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

ROGER, V. L. Heart disease and stroke statistics–2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, vol. 123, no. 4, p. e18–e209, 2011.