

**O EFEITO DE TRÊS MESES DE DESTREINAMENTO NO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO (VO<sub>2</sub> máx) DE UM INDIVÍDUO HIPERTENSO E UM NORMOTENSO**Júlio César Theisen<sup>1</sup>Carlos Kemper<sup>1</sup>**RESUMO**

O presente estudo teve por objetivo avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx) de um indivíduo hipertenso e um normotenso, após um período de três meses de destreino. Ambos os sujeitos participavam de um programa de exercícios físicos, anteriormente ao destreino, que teve duração de três meses. Na última sessão antecedente ao destreino e na primeira sessão após o destreino os indivíduos realizaram o teste de milha de Rockport para a avaliação do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx). Assim sendo, foram avaliados dois indivíduos, indivíduo hipertenso (HT) controlado, sexo masculino e 72 anos de idade e indivíduo normotenso (NT), sexo feminino e 62 anos de idade. Os resultados de VO<sub>2</sub> máx do indivíduo HT foram de 18,27 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> e após o destreino de 7,9 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (↓56,76%). Os resultados de VO<sub>2</sub> máx do indivíduo NT foram de 26,06 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> e após o destreino de 18,45 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (↓29,20%). Conclui-se que ao analisar o VO<sub>2</sub> máx de um indivíduo hipertenso e de um normotenso, ambos apresentam redução de seus valores em um período de três meses de destreino físico, sendo que o indivíduo hipertenso apresenta queda mais acentuada.

**Palavras-chave:** Destreino. Consumo máximo de oxigênio. Hipertenso e normotenso.

**ABSTRACT**

The effect of three months of detraining on maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub> máx) of a hypertensive and a normotensive subject

The present study aimed to evaluate the maximal oxygen consumption (VO<sub>2</sub> máx) of a hypertensive and a normotensive subject, after a period of three months of detraining. Both subjects participated in a physical exercise program, prior to detraining, which lasted three months. In the last session prior to detraining and in the first session after the detraining the subjects performed the Rockport mile test for the evaluation of maximal oxygen consumption (VO<sub>2</sub> máx). Thus, two individuals, controlled hypertensive subject (HT), male and 72 years old, and normotensive subject (NT), female and 62 years old, were evaluated. The VO<sub>2</sub> máx results of the HT subject were 18.27 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> and after the detraining of 7.9 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (↓56.76%). The VO<sub>2</sub> máx results of the NT subject were 26.06 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> and after the detraining of 18.45 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (↓29.20%). It is concluded that when analyzing the VO<sub>2</sub> máx of a hypertensive subject and a normotensive subject, both present a reduction of their values in a period of three months of physical detraining, being that the hypertensive subject shows a more pronounced fall.

**Key words:** Detraining. Maximum oxygen consumption. Hypertensive and Normotensive.

1-Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, Brasil.

E-mail dos autores:  
julioctheisen@aluno.santoangelo.uri.br  
ckemper@santoangelo.uri.br

Autor correspondente:  
Júlio César Theisen  
Rua Osvaldo Cruz, 595, ap 201.  
Santo Ângelo-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O estilo de vida ativo, bem como o bom condicionamento físico estão diretamente relacionados com a redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), doenças cardiovasculares (DCV) e de mortalidade em geral.

Em contrapartida, o sedentarismo que é um grande obstáculo da saúde pública mundial, concatenado com fatores como tabagismo e alimentação não equilibrada são as principais causas de desenvolvimento de DCNT (Michelin, Coelho e Burini, 2008).

A hipertensão arterial (HA), sendo uma DCNT, é uma das patologias cardiovasculares mais abrangentes em todo o mundo, com uma incidência crescente entre adolescentes e adultos.

O aumento da pressão arterial sistêmica é a principal manifestação clínica desta doença. A HA é um fator de risco para acidente vascular encefálico (AVE), doença arterial coronariana (DAC), insuficiência cardíaca (IC) e insuficiência renal (IR).

Estima-se que cerca de 23,3 milhões de mortes ocorrerão em 2030 diretamente ou indiretamente influenciadas pela HA, e cerca de 80% delas estarão em países de baixa e média renda.

Apesar dos medicamentos anti-hipertensivos avançados e do aumento dos investimentos em saúde, ainda existem dois terços de pacientes hipertensos não controlados (Yang, Wu e Wang, 2017).

A inatividade física está sendo considerada um grande problema de saúde pública, sendo um dos mais prevalentes fatores de risco e segunda causa de morte do mundo. O tempo de sobrevivência é menor em indivíduos que passam muito tempo sentados comparados aqueles que permanecem pouco tempo sentados, exercendo influência direta na pressão arterial (Sociedade Brasileira de Cardiologia - SBC, 2016).

Segundo a VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), 32,5% (36 milhões) da população brasileira adulta é atingida HA, correspondendo a mais 60% dos idosos e contribuindo diretamente ou indiretamente com a metade das mortes por doenças cardiovasculares. Em 2013 ocorreram 1.138.670 óbitos, sendo 339.672 (29,8%) decorrentes de doenças cardiovasculares, o que as tornam a principal causadora de mortes no país.

Se por um lado a prática de exercícios físicos promove alterações crônicas benéficas à saúde, como por exemplo o controle da pressão arterial, o seu cessamento pode reverter estas alterações.

Quando um indivíduo cessa a prática de atividade física regular, ocorre a rápida perda de alterações fisiológicas e de desempenho denominada de destreinoamento.

Em uma a duas semanas de destreinoamento, há a redução da capacidade metabólica e no desempenho na realização de exercícios físicos. Várias alterações induzidas pelo treinamento são perdidas completamente em poucos meses (McCardle, Katch e Katch, 2018).

Para isso, uma importante área para ser investigada é o efeito de um período de destreinoamento, no condicionamento físico, tanto de indivíduos hipertensos como em normotensos.

A partir disto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) de um indivíduo hipertenso e um normotenso, após um período de três meses de destreinoamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracterizou-se como um estudo de caso, que busca uma compreensão profunda de uma única situação ou fenômeno. É uma forma de pesquisa descritiva em que um único caso é estudado em detalhes para alcançar uma compreensão maior sobre casos semelhantes (Thomas, Nelson e Silverman, 2012).

A amostra foi intencional, composta por dois indivíduos, um do sexo masculino, 72 anos e hipertenso controlado, e outro do sexo feminino, 62 anos e normotenso do município de Santo Ângelo-RS. Ambos os sujeitos receberam informações sobre os propósitos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob CAAE nº 0056.0.282.000-07 com o parecer 057- 4/TCH/2007.

Ambos os sujeitos participavam de um programa de exercícios físicos, anteriormente ao destreinoamento, que teve duração de três meses. Na última sessão antecedente ao destreinoamento e na primeira sessão após o destreinoamento os indivíduos realizaram o teste de milha de Rockport para a avaliação do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx).

Esse teste foi desenvolvido pelo Rockport Walking Institute (Instituto de Caminhada Rockport) (1986) para avaliar a aptidão cardiorrespiratória de homens e mulheres entre 20 e 69 anos. O teste exige que o indivíduo faça uma caminhada rápida por uma milha, servindo para avaliar indivíduos idosos e sedentários. Para a estimativa do  $VO_2$  máx são utilizados dados como o tempo de realização do teste, frequência cardíaca imediatamente após o teste, massa corporal, idade e sexo do indivíduo (Heyward, 2011).

O teste foi realizado na pista de atletismo da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Santo Ângelo-RS, que possui 220 metros na raia 1, sendo que os indivíduos percorriam 7 voltas e mais 69 metros.

O teste foi conduzido sempre pelos mesmos avaliadores. A massa corporal foi

aferida por balança antropométrica mecânica, a frequência cardíaca monitorada pelo frequencímetro da marca Polar modelo FT2 e o tempo controlado pelo cronômetro da marca Casio modelo Hs-3v.

## RESULTADOS

Foram avaliados dois indivíduos, indivíduo hipertenso (HT) controlado, sexo masculino e 72 anos de idade e indivíduo normotenso (NT), sexo feminino e 62 anos de idade.

Os resultados de  $VO_2$  máx do indivíduo HT foram de  $18,27 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  e após o destreino de  $7,9 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ( $\downarrow 56,76\%$ ). Os resultados de  $VO_2$  MÁX do indivíduo NT foram de  $26,06 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  e após o destreino de  $18,45 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ( $\downarrow 29,20\%$ ).

**Tabela 1 - Variáveis analisadas no teste.**

	Pré		Pós	
	HT	NT	HT	NT
Idade (anos)	72	62	72	62
Massa Corporal (kg)	95,5	45,5	95,5	45,5
Frequência Cardíaca (bpm)	115	122	110	115
Tempo de Teste (min)	18'	17'	21' 25"	19' 40"
$VO_2$ MÁX ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ )	18,27	26,06	7,9	18,45

**Legenda:** HT: hipertenso. NT: normotenso.

Os resultados demonstram uma queda importante no  $VO_2$  máx de ambos os indivíduos, especialmente no indivíduo HT, após três meses de destreino físico. É possível observar que os níveis de  $VO_2$  máx do indivíduo NT após o destreino físico é muito semelhante ao valor de  $VO_2$  máx do indivíduo HT anteriormente ao destreino. Ou seja, os valores iniciais de  $VO_2$  máx do indivíduo HT são praticamente os mesmos que do indivíduo NT após o destreino, evidenciando que o destreino físico acarreta maiores perdas de  $VO_2$  máx no indivíduo HT.

## DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou avaliar o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) de um indivíduo hipertenso e um normotenso, após um período de três meses de destreino.

Os resultados mostram que esta interrupção do treinamento físico acarreta perdas de alterações fisiológicas benéficas a saúde, especialmente se o indivíduo apresenta hipertensão arterial.

Segundo revisão de literatura de Evangelista e Brum (1999), o  $VO_2$  máx é influenciado por alterações do sistema cardiovascular e do sistema musculoesquelético após o destreino físico, sendo este determinado pelo débito cardíaco e pela diferença arteriovenosa de oxigênio.

Apesar da grande controvérsia dentro da literatura de qual o principal mecanismo envolvido na queda do  $VO_2$  máx após destreino físico, é consenso que fatores centrais e periféricos são responsáveis por sua readaptação.

Assim, tanto a redução do débito cardíaco como a redução da diferença arteriovenosa de oxigênio contribuem para a

redução do VO<sub>2</sub> máx (Coyle e colaboradores, 1984).

Para o destreino físico, a redução do débito cardíaco, devido à redução do volume sistólico máximo, é responsável pela redução do VO<sub>2</sub> máx nas primeiras semanas.

No entanto, a redução da diferença arteriovenosa de oxigênio passa a desempenhar um importante fator de redução do VO<sub>2</sub> máx quando o destreino se prolonga de duas a quatro semanas (Evangelista e Brum, 1999).

Assim sendo, em estudo que analisou o índice de massa muscular de indivíduos hipertensos e não hipertensos verificou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que o grupo hipertenso apresentou menor índice de massa magra.

Desta forma, uma possível explicação para o indivíduo hipertenso possuir um menor VO<sub>2</sub> máx comparando-se com o indivíduo normotenso verificado no estudo, pode estar relacionado com um menor índice de massa muscular, refletindo assim em sua diferença arteriovenosa de oxigênio (Lobo, 2012).

Os achados do presente estudo vão de encontro com estudo de Michelin, Coelho e Burini (2008) que objetivou avaliar o efeito de um mês de destreino sobre componentes da aptidão física relacionada à saúde, por adultos participantes de um programa de mudança de estilo de vida.

Foram avaliados 44 indivíduos de ambos os sexos e com média de idade de 57,6 anos. O protocolo de mudança de estilo de vida compreendeu orientação nutricional e exercícios físicos supervisionados, com duração de nove meses. Realizavam-se exercícios cardiorrespiratórios, resistidos e de flexibilidade, com duração de 80 minutos por sessão, em cinco sessões semanais. O período de destreino foi de um mês.

Os resultados achados foram de perda de 3% no VO<sub>2</sub> máx após um período de um mês de interrupção de exercício físico. Apesar de ser um resultado não significativo, houve tendência de redução do VO<sub>2</sub> máx, sendo que esta redução poderia ser acentuada se o período de destreino fosse maior.

Em estudo de Tokmakidis e Volaklis (2003) que aplicou um protocolo de oito meses de treinamento combinado para pacientes com doença arterial coronariana mostrou que o período de treinamento contribuiu para o aumento do VO<sub>2</sub> máx dos pacientes.

Porém, quando submetidos a um período de destreino físico de três meses, apresentaram queda significativa de 9,96% do seu VO<sub>2</sub> máx.

Após os expostos, percebeu-se uma notória perda de VO<sub>2</sub> máx advinda do destreino físico. Assim sendo, é importante destacarmos esta perda para o indivíduo hipertenso.

Sabe-se que o exercício físico se apresenta como método integrante no tratamento não farmacológico da patologia, ou seja, com a interrupção do treinamento físico pode-se dizer que o indivíduo cessa também parte do tratamento e controle de sua doença.

Desta forma, as alterações benéficas induzidas pelo exercício físico são perdidas com a sua interrupção, o que acaba interferindo no quadro clínico do paciente.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que ao analisar o VO<sub>2</sub> máx de um indivíduo hipertenso e de um normotenso, ambos apresentam redução de seus valores em um período de três meses de destreino físico, sendo que o indivíduo hipertenso apresenta queda mais acentuada.

## REFERÊNCIAS

- 1-Coyle, E.F.; e colaboradores. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*. Vol. 57. Num. 6. 1984. p. 1857-1864.
- 2-Evangelista, F.S.A.; Brum, P.C. Efeitos do destreino físico sobre a "performance" do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculo-esqueléticas. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 13. Num. 2. 1999. p. 239-249.
- 3-Heyward, V.H. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. Porto Alegre. Artmed. 2011.
- 4-Lobo, J.P.F.M. Estudo da massa magra nos obesos e seus impactos nas comorbidades. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Coimbra. 2012.

5-Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do exercício - Nutrição, energia e desempenho humano. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2018.

6-Michelin, E.; Coelho, C.F.; Burini, R.C. Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo de vida. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 14. Num. 3. 2008. p. 192-196.

7-Sociedade Brasileira de Cardiologia. VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 107. Num. 3. 2016. p. 1-83.

8-Thomas, J.R.; Nelson, J.K.; Silverman, S.J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre. Artmed. 2012.

9-Tokmakidis, S.P.; Volaklis, K. A. Training and detraining effects of a combined-strength and aerobic exercise program on blood lipids in patients with coronary artery disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation. Vol. 23. Num. 3. 2003. p. 193-200.

10-Yang, H.; Wu, X.; Wang, M. The effect of three different meditation exercises on hypertension: a network meta-analysis. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Vol. 2017. 2017. p. 1-13.

Recebido para publicação 16/05/2019

Aceito em 16/08/2019