

OS EFEITOS AGUDOS DO EXERCÍCIO CARDIORRESPIRATÓRIO ANTES E DEPOIS DO EXERCÍCIO RESISTIDO, NO DUPLO PRODUTO EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOSLuana Beatriz Backes¹ Carlos Kemper²**RESUMO**

O presente estudo tem o objetivo de investigar os efeitos agudos do exercício cardiorrespiratório antes e depois do exercício resistido, no duplo produto em indivíduos hipertensos. Ao chegarem ao local o hipertenso permanecia 5 minutos sentado e sua Pressão Arterial era aferida (pré). Ao terminar a verificação os mesmos realizavam atividades aeróbias a uma intensidade de 60% FC_{RES} e exercícios resistidos onde era verificada novamente a Pressão Arterial (pós) e monitorada até 20 minutos (20') após o exercício, com intervalos de 5 minutos entre cada verificação. A ordem da realização do exercício era invertida, ou seja, no primeiro dia o indivíduo A realizava primeiramente exercício aeróbio e depois a musculação, enquanto o indivíduo B realizava musculação e depois exercício aeróbio. No segundo dia era invertido. Para análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva. Os resultados do indivíduo A foram, quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado primeiramente o DP pré foi de 12006 mmHg.bpm e após 20' em repouso o DP foi de 11680 mmHg.bpm, no dia em que foi realizado primeiramente o exercício de musculação o DP pré foi de 11696 mmHg.bpm, e o pós 20' de repouso foi de 10800 mmHg.bpm. No indivíduo B quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado primeiramente o DP pré foi de 10332 mmHg.bpm, após o exercício nos 20' de repouso passou a ser 10384 mmHg.bpm. E no dia em que o exercício resistido antecedia o cardiorrespiratório o DP pré foi de 9900 mmHg.bpm e após o exercício nos 20' em repouso retornou a 9984 mmHg.bpm. Ao analisar os efeitos agudos do exercício cardiorrespiratório antes e depois do exercício resistido no duplo produto, conclui-se que quando o exercício resistido é realizado por primeiro houve uma maior queda no DP final.

Palavras-chave: Hipertensão, Exercício Aeróbio e Exercício Resistido.

ABSTRACT

The acute effects of cardiorespiratory exercise before and after resistance exercise in the double product in hypertensive individuals

Therefore the present study aims to investigate the acute effects of cardiorespiratory exercise before and after resistive exercise in the double product in hypertensive individuals. Upon arrival at the site, the hypertensive patient remained seated for 5 minutes and his blood pressure was checked (pre). At the end of the check they performed aerobic activities at an intensity of 60% FC_{RES} and resisted exercises where the blood pressure was checked again (post) and monitored up to 20 minutes (20') after exercise, with intervals of 5 minutes between each check. The order of the exercise was reversed, that is, on the first day, individual A performed first aerobic exercise and then bodybuilding, while individual B performed bodybuilding and then aerobic exercise. On the second day it was reversed. Descriptive statistics were used to analyze the data. The results of individual A were, when the cardiopulmonary exercise was performed first the pre-DP was 12006 mmHg.bpm and after 20 'at rest the DP was 11680 mmHg.bpm, on the first day the bodybuilding exercise was performed Pre-DP was 11696 mmHg.bpm, and the post 20 'rest was 10800 mmHg.bpm. In the B individual when the cardiorespiratory exercise was performed, the pre-DP was 10332 mmHg.bpm, after exercise in the 20 'rest it became 10384 mmHg.bpm. And on the day that the resisted exercise preceded the cardiorespiratory, the pre-DP was 9900 mmHg.bpm and after exercise in the 20 'at rest returned to 9984 mmHg.bpm. When analyzing the acute effects of cardiorespiratory exercise before and after resistance exercise In the double product, it is concluded that when the resisted exercise is performed for the first time there was a greater decrease in the final DP.

Key words: Hypertension. Aerobic Exercise. Resistance Exercise.

INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é conceituada como uma síndrome multifatorial, caracterizada pela presença de níveis de pressão arterial sistólicos (PAS) e diastólicos (PAD) elevados (SBC, 2016).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a hipertensão arterial é uma das dez maiores causas de mortalidade no mundo, além de se configurar também como um problema de saúde pública principalmente no Brasil, onde segundo dados do VI Diretrizes Brasileiras Hipertensão Arterial, 2010 houveram 91970 internações pelo SUS gerando um custo equivalente a R\$165.461.644,33 (SBC, 2010).

Neste sentido fatores como o sedentarismo, a obesidade, o diabetes e as dislipidemias estão associados ao risco cardiovascular global. O sedentarismo por si só, já é um grande fator de risco, onde pessoas que são menos ativas apresentam um risco de 30% a 50% de desenvolver hipertensão (Whelton e colaboradores, 2002).

Contudo nos últimos anos houve um aumento no número de pessoas que estão procurando uma vida mais ativa (Brasil, 2014) e isso pode ser explicado pelos benefícios que o exercício físico pode causar, principalmente em pessoas hipertensas, onde ele serve como um coadjuvante não medicamentoso no tratamento desta patologia (Whelton e colaboradores, 2002)

Dentre os exercícios mais recomendado podemos citar os exercícios visando a melhoria da condição aeróbia, porém para indivíduos hipertensos a intensidade do exercício deve ser levada em consideração, uma forma de verificar esta intensidade é pela frequência cardíaca (Couto e Borges, 2010).

Outro meio que podemos analisar o aumento da intensidade é pressão arterial sistólica. Todavia se olharmos os valores isoladamente não podem garantir segurança para os indivíduos cardiopatas e Hipertensos. Mas a multiplicação dos mesmos leva a um terceiro, o denominado duplo produto esse sim sendo um indicador do trabalho (consumo de oxigênio) realizado pelo miocárdio (Farinatti e Assis, 2000).

Portanto o presente estudo tem o objetivo de investigar os efeitos agudos do exercício cardiorrespiratório antes e depois do

exercício resistido, no duplo produto em indivíduos hipertensos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi caracterizado como estudo de casos múltiplos. A amostra foi intencional, composta por dois indivíduos, ambos do sexo masculino, ativos e hipertensos controlados. Indivíduo A: 56 anos, faz uso de betabloqueador. Indivíduo B: 71 anos, não faz uso de betabloqueador. Procedimentos éticos:

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa sob o CAAE nº 0056.0.282.000-07 com o parecer 057-4/TCH/2007.

A Pressão Arterial foi aferida pelo método auscultatório e o aparelho utilizado foi o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. A Frequência cardíaca foi verificada pelo frequencímetro da marca Polar® Os indivíduos realizavam 20 minutos (20') de exercício aeróbios, como esteira, bicicleta ergométrica a uma intensidade de 60% da Frequência Cardíaca de reserva (FCres) e exercícios resistidos como musculação (tríceps, bíceps, ombro, costas, peito, abdômen e posterior da perna).

A ordem da realização do exercício era invertida, ou seja, no primeiro dia o indivíduo A realizava primeiramente exercício aeróbio e depois a musculação, enquanto o indivíduo B realizava musculação e depois exercício aeróbio. No segundo dia era invertido.

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e feito uma anamnese, para saber seu estado de saúde e os remédios do qual faz uso.

A Pressão Arterial era aferida, em seguida realizavam atividades aeróbias e exercícios resistidos, onde era verificada novamente a Pressão Arterial e monitorada até 20' após os exercícios, com intervalos de 5 minutos entre cada verificação.

Para análise dos dados foi utilizada a estatística descritiva.

RESULTADOS

Indivíduo A

Em relação a frequência cardíaca do primeiro indivíduo quando o exercício

cardiorrespiratório foi realizado primeiramente obteve-se um valor pré de 69bpm, pós 20' de exercício aeróbio 111bpm, depois do exercício de musculação 103bpm e nos 20' de repouso passou a ser 73bpm.

Quando foi realizado primeiramente o exercício de musculação a frequência cardíaca pré foi de 68bpm, pós 20' de exercício de musculação 62bpm, depois do exercício aeróbio passou a ser 112bpm e após os 20' de repouso 72bpm, como podemos observar na figura 1.

Ao comparar a FC nas sessões pudemos perceber que apenas houve aumento na FC pós musculação, quando a mesma sucedia o exercício cardiorrespiratório.

Em relação a pressão arterial no dia em que foi realizado o exercício cardiorrespiratório a PAS(pré) foi de 174mmHg

e 172mmHg no dia que foi realizado primeiramente o exercício de musculação, após 20' de exercício cardiorrespiratório passou a ser 200mmHg e após o exercício resistido 192mmHg, no segundo dia após o exercício resistido passou a ser 168mmHg e depois do exercício cardiorrespiratório 184mmHg. Nos 20' em repouso no primeiro dia 160mmHg e no segundo dia 150mmHg. Como podemos observar na figura 2.

Ao comparar as sessões pudemos perceber que quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado primeiramente a pressão arterial sistólica do pós exercício foi maior do que quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado subsequente ao exercício de musculação.

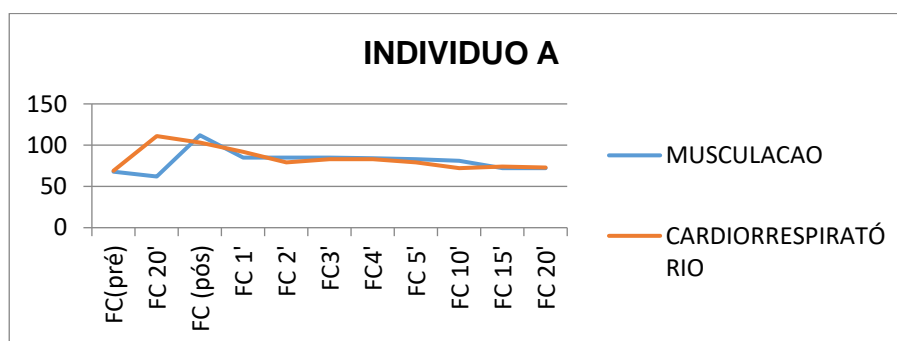


Figura 1 - Comparação do comportamento da FC em uma sessão de exercício com início cardiorrespiratório e outra sessão com início exercício de musculação em um indivíduo hipertenso.

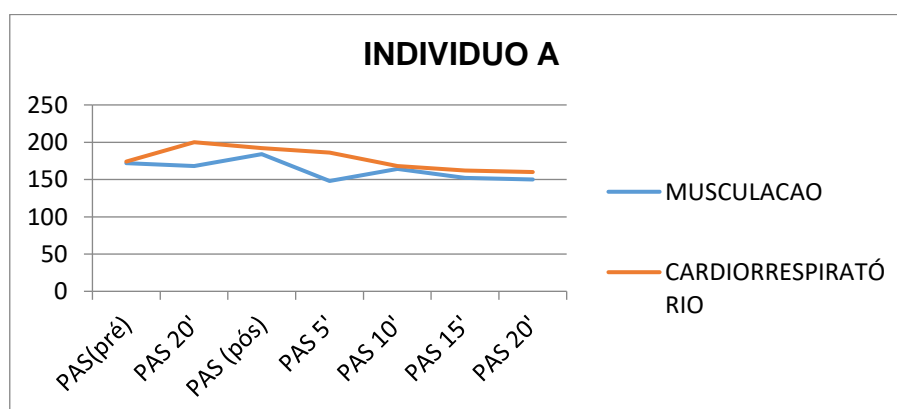


Figura 2 - Comparação da variabilidade da PAS de uma sessão de exercícios com início cardiorrespiratório e outra sessão com início exercício de musculação em um indivíduo hipertenso.

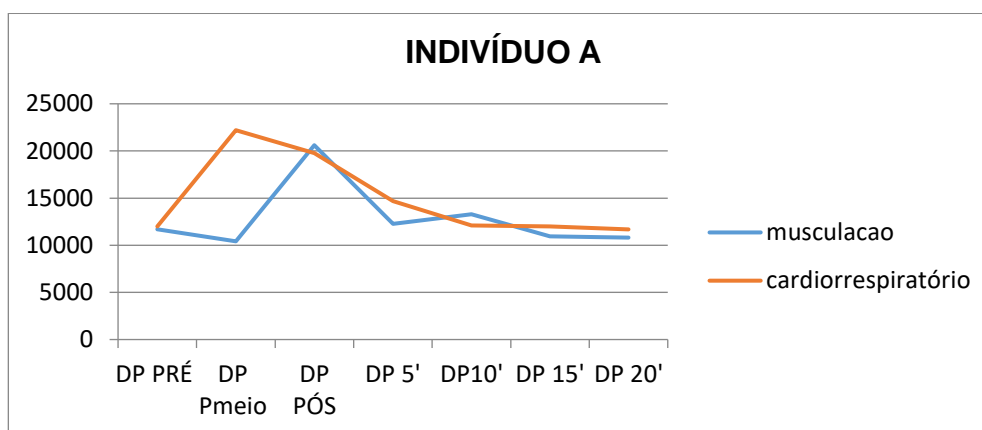


Figura 3 - Comparação da variabilidade do DP em uma sessão de exercício com início cardiorrespiratório e outra sessão com início exercício de musculação em um indivíduo hipertenso.

Em relação ao duplo produto (DP) pudemos perceber que ao realizar exercício cardiorrespiratório no início da sessão o DP pré foi de 12006 mmHg.bpm, pós 22200 mmHg.bpm, pós musculação 19776 mmHg.bpm e após 20' em repouso retornou a 11680 mmHg.bpm.

Quando invertemos a sequência da sessão, primeira musculação e depois exercício cardiorrespiratório o DP pré foi de 11696 mmHg.bpm, pós 10416 mmHg.bpm na musculação, e o exercício cardiorrespiratório no pós apresentou como valores de DP 20608 mmHg.bpm e após 20' de repouso passou a ser 10800 mmHg.bpm.

Ao comparar as sessões, o DP apresentou maior aumento no pós exercício quando o exercício cardiorrespiratório antecedia o exercício de musculação, e no pós 20' houve maior queda no DP quando o exercício de musculação foi realizado no início da sessão e seguido pelo exercício cardiorrespiratório.

Indivíduo B

Em relação a frequência cardíaca do segundo indivíduo, quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado primeiramente obteve-se um valor pré de 82bpm, pós 20' de atividade aeróbia 122bpm, depois do exercício resistido 118bpm e nos 20' de repouso passou a ser 88bpm.

Quando foi realizado primeiramente o exercício cardiorrespiratório a frequência cardíaca pré foi de 75bpm, pós 20' de exercício contra resistido 84bpm, depois do exercício aeróbio passou a ser 118bpm e após

os 20' de repouso 78bpm, como podemos observar no gráfico 4.

Ao comparar as duas sessões pudemos observar que quando o exercício de musculação foi realizado primeiramente, a FC de 20' de repouso apresentou maior queda do que quando o exercício cardiorrespiratório antecedia.

Em relação a pressão arterial no dia em que foi realizado primeiramente o exercício de musculação a PAS (pré) foi de 132mmHg após 20' de musculação passou a ser 142mmHg e após o exercício aeróbio 158mmHg, nos 20' em repouso PAS 128mmHg.

No dia em que foi realizado primeiramente o exercício cardiorrespiratório PAS (pré) 126mmHg após o exercício cardiorrespiratório passou a ser 142mmHg e depois da musculação permaneceu 142mmHg, após 20' em repouso 118mmHg. Como podemos observar no gráfico 5.

Em relação ao duplo produto (DP) pudemos perceber que quando a sessão foi iniciada pelo exercício de musculação o DP pré foi de 9900 mmHg.bpm, pós 11928 mmHg.bpm, pós cardiorrespiratório 18644 mmHg.bpm e após 20' em repouso retornou a 9984 mmHg.bpm.

Quando inicialmente foi realizado o exercício cardiorrespiratório, o duplo produto pré foi de 10332 mmHg.bpm, pós 17324 mmHg.bpm, pós musculação 16756 mmHg.bpm e após 20' de repouso passou a ser 10384 mmHg.bpm.

Ao comparar as duas sessões de exercícios percebemos que o DP apresentou maior queda quando o exercício de musculação antecedia o cardiorrespiratório.

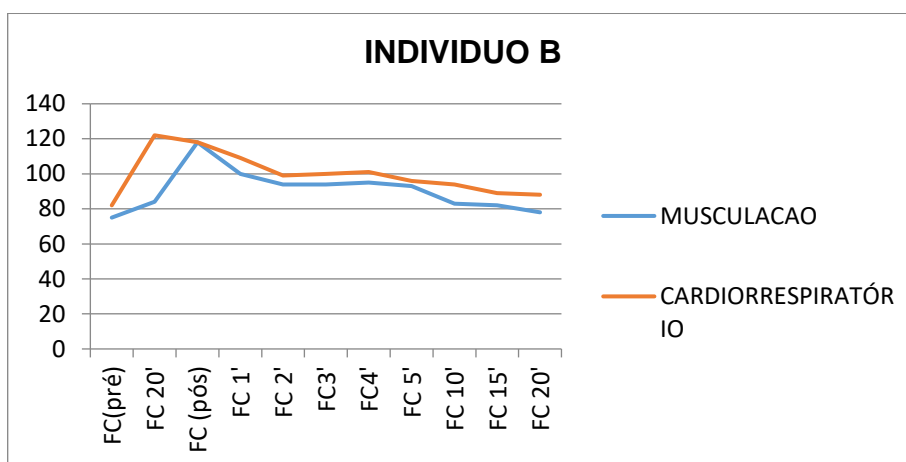


Figura 4 - Comparação do comportamento da FC em uma sessão de exercício com início cardiorrespiratório e outra sessão iniciando com a musculação em um indivíduo hipertenso.

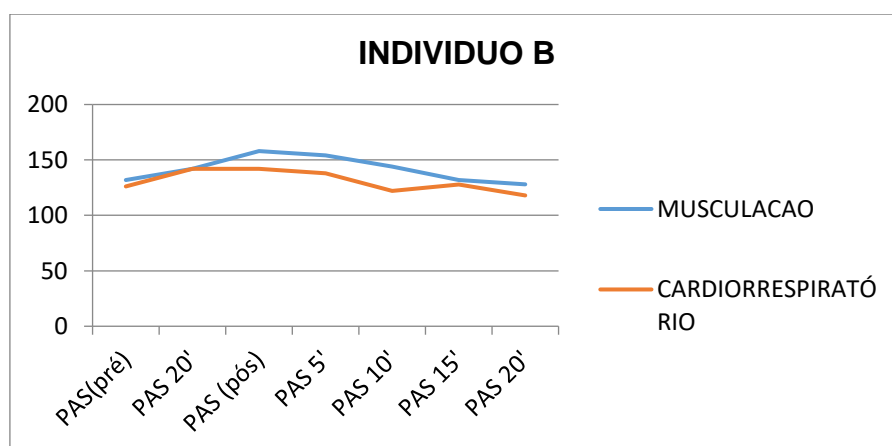


Figura 5 - Comparação da variabilidade da PAS em uma sessão de exercício com início cardiorrespiratório e outra sessão com início exercício de musculação em um indivíduo hipertenso.

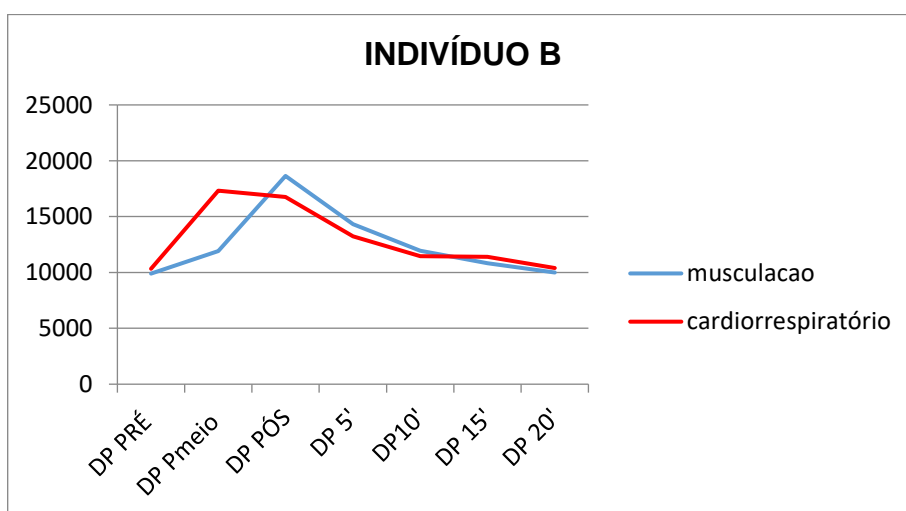


Figura 6 - Comparação da variabilidade do DP em uma sessão de exercício com início cardiorrespiratório e outra sessão com início exercício de musculação em um indivíduo hipertenso.

DISCUSSÃO

O aumento do trabalho do miocárdio pode ser traduzido pela elevação dos níveis de frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica (PAS), porém a utilização destes parâmetros isoladamente, nem sempre podem garantir segurança, mas a multiplicação de ambos pode definir um terceiro: o denominado DP (Camara, Santos e Velardi, 2010).

Quando analisamos a queda do DP do pós exercício em ambos os indivíduos foi menor quando o exercício de musculação foi realizado primeiramente, porém no indivíduo A essa queda se deve pela diminuição da PA, e no indivíduo B o que significou essa queda foi a FC.

Em estudos de Whelton e colaboradores (2002) onde objetivou analisar os efeitos do exercício aeróbio para com a pressão arterial, e constatou uma redução da PA, concluindo que exercícios aeróbios são importantes hipotensores.

Corroborando com estes estudos, Cunha e colaboradores (2013) revisando artigos científicos pode concluir que a HPE decorrente de exercício aeróbio envolvem tanto fatores centrais como a diminuição do DC em resposta ao decréscimo da atividade nervosa simpática, que por sua vez relaciona-se com a diminuição da atividade excitatória dos neurônios da MVLR, resultando em reajuste do barorreflexo para baixo e na diminuição da eferência simpática pós-exercício, e efeitos periféricos como redução da RVP em resposta a vasodilatação local sustentada pela liberação de NO, prostaglandinas e receptores da histamina H1 e H2.

Por outro lado, quando analisamos o treinamento de força Cunha e colaboradores (2013) coloca que a HPE decorrente deste treinamento, pode ser ocasionada em grande parte por mecanismos centrais, dentre os quais a diminuição do DC e VS. Esse declínio aconteceria em resposta ao decréscimo da perfusão miocárdica determinada pelo aumento da RVP, em virtude de maior compressão sequencial dos vasos sanguíneos.

Cunha e colaboradores (2013) destaca ainda que a combinação das variáveis de prescrição do treinamento aeróbio, de força e concorrente otimizam a magnitude e duração

HPE e, por conseguinte, o efeito crônico do treinamento sobre a diminuição PA.

No entanto, é possível que o treinamento concorrente permita a ocorrência do efeito hipotensivo pós-exercício, permitindo ganhos simultâneos na função neuromuscular e cardiorrespiratória.

Neste mesmo sentido quando Green e colaboradores (2004) estudaram os efeitos do treinamento físico na função vascular do NO concluíram que o exercício aeróbio combinado com treinamento resistido melhorou a função endotelial mediada por NO, tendo como provável mecanismo para explicar a queda da pressão arterial em ambos os indivíduos do presente estudo.

Em contrapartida, quando comparamos a sequência dos exercícios o indivíduo A ao realizar o exercício resistido primeiramente obteve um duplo produto menor. Já no indivíduo B quando foi realizado primeiramente o exercício resistido, houve uma maior queda do duplo produto final, vindo ao encontro do estudo realizado por Okamoto, Masuhara e Ikuta (2007), que observaram uma melhora na função vascular apenas no grupo em que o treinamento aeróbio foi realizado após o resistido, não havendo diferenças quando o exercício aeróbio foi realizado antes do resistido. E complementa dizendo que o exercício cardiorespiratório realizado após o exercício resistido pode evitar o enrijecimento das artérias.

CONCLUSÃO

Ao analisar os efeitos agudos do exercício cardiorrespiratório antes e depois do exercício resistido no duplo produto, conclui-se que quando o exercício resistido é realizado por primeiro houve uma maior queda no DP final, assim sendo mais benéfica para indivíduos hipertensos.

REFERÊNCIAS

- 1-Brasil. VIGITEL. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2014/05/pesquisa-revela-aumento-na-pratica-de-atividades-fisicas>>
- 2-Camara, F. M.; Santos J. A. B.; Velardi, M.; Valores de referência do duplo produto na ergometria e exercício resistido: uma

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

revisão da literatura. EF de portes Revista Digital. Ano 14. Núm. 141. 2010.

3-Couto, P. C. A. F.; Borges, G. C. Exercício físico como meio de prevenção, tratamento e controle da hipertensão arterial. EFDeportes. Revista Digital. Ano 15. Núm. 149. 2010.

4Cunha, F.A.; Santos, L. M.; Massaferrri, R. O.; Monteiro, T. P. L.; Farinatti, P. T. V. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos Revista HUPE. Vol. 12. Núm. 4. 2013.

5-Farinatti, P.T.V.; Assis, B.F.C.B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em exercícios contra Resistência e aeróbio contínuo. Atividade física e saúde. Vol. 5. Núm. 2. 2000.

6-Green, D.J.; Walsh, J.H.; Maiorana, A.; Burke, V.; Taylor, R.R.; O'driscoll, J.G. Comparison of resistance and conduit vessel nitric oxide-mediated vascular function in vivo: effects of exercise training. J Appl Physiol. Vol. 97. p. 749-755. 2004

7-Okamoto, T.; Masuhara, M.; Ikuta, K. Combined aerobic and resistance training and vascular function: effect of aerobic exercise before and after resistance training. Combined training and vascular function. American Physiological Society. 2007.

8-Sociedade Brasileira de Cardiologia; VI Diretrizes Brasileiras Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2010.

9-Whelton, S.P.; Chin, A.; Xin, X.; He, J. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. American College of Physicians-American Society of Internal Medicine. 2002.

1-Bacharel em Educação Física, Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões (URI), Santo Ângelo-RS, Brasil.

2-Mestre em Educação Física, Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões (URI), Santo Ângelo-RS, Brasil.

E-mail dos autores:

luanabackes2010@hotmail.com

ckemper@santoangelo.uri.br

Recebido para publicação 27/04/2017

Aceito em 25/06/2017