

**COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, PRESSÃO ARTERIAL E DUPLO PRODUTO EM USUÁRIOS DE BETA-BLOQUEADOR DURANTE O TREINAMENTO DE FORÇA**Fabiano Moraes Miguel<sup>1,2</sup>, Luis Alexandre Grings<sup>1,2</sup>,  
Rafaela Liberali<sup>1</sup>, Jonato Prestes<sup>1</sup>**RESUMO**

Este estudo teve como objetivo demonstrar as variações agudas da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto durante a realização de exercício de treinamento de força entre um grupo hipertenso em tratamento medicamentoso com beta-bloqueadores e um grupo controle sem patologias na primeira sessão de treinamento de força. O grupo de pesquisa foi dividido em dois subgrupos de n=10 durante toda a amostragem. Grupo 1 (G1) aquele composto por usuáries do beta-bloqueador Propanolol® 40 mg. Podemos dizer que o efeito deste medicamento 40 mg/dia em mulheres sedentárias, com idade média de 56,5±9,7 anos e %G de 36,4±5,8, parece diminuir em aproximadamente 10 bpm a frequência cardíaca de repouso (p=0,007). Durante a realização de três séries do exercício leg Press 45° com intensidade de 10 RM e 1 minuto de intervalo, a FC parece diminuir aproximadamente 20 bpm durante o esforço, redução de 7 mmHg na Pressão Arterial Sistólica em repouso e 30 mmHg durante o esforço, reduziu 9 mmHg a Pressão Arterial Diastólica no repouso (p=0,05) e entre 3 e 5 mmHg durante as três séries de exercício, 5 e 30 minutos pós – exercício, em relação ao Duplo Produto, a redução parece ser em torno de 1634 (p=0,01) em repouso e de 5000 durante o exercício de força, no DP pós – exercício a redução parece ser de aproximadamente 2000 (p=0,01). Portanto, concluímos que esse medicamento influencia de maneira significativa às respostas fisiológicas durante o treinamento de força.

**Palavras chaves:** beta-bloqueador, treinamento de força, hipertensão

1 – Programa de Pós-graduação Lato-Sensu – Fisiologia do Exercício – Prescrição do Exercício – Universidade Gama Filho – UGF  
2 – Graduado em Educação Física pela – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**ABSTRACT**

Behavior of the Heart Frequency, Blood pressure and Double Product in users of Beta-blocking during the training of force.

This study had as objective demonstrates the sharp variations of the Heart Frequency, Blood pressure and Double Product during the accomplishment of an exercise of training of force among a group hipertenso in treatment medicamentoso with beta-blocking and a group control without pathologies in the first session of training of force. The research group was divided in 2 of n=10 during the whole sampling. Group 1 (G1) that composed by users of beta-blocking Propanolol® 40 mg. We can say that the effect of this medicine 40 mg/dia in sedentary women with medium age 56.5±9.7 years old and% G 36.4±5.8 seems to decrease in approximately 10 bpm the heart frequency of rest (p=0.007). During the accomplishment of 3 series of the exercise leg Press 45° with intensity of 10 RM and 1 minute of interval, heart frequency seems to reduce 20 bpm approximately during the effort, reduction of 7 mmHg in the Systolic Blood pressure in rest and 30 mmHg during the effort, reduced 9 mmHg the Diastolic Blood pressure in the rest (p=0.05) and among 3 and 5 mmHg during the 3 exercise series, 5 and 30 minutes powders. exercise, in relation to the Double Product, the reduction seems to be around 1634 (p=0.01) in rest and of 5000 during the exercise of force, in the double product powders. Exercise the reduction seems to be of approximately 2000 (p=0.01). Therefore, we ended that this medicine influences in a significant way the physiologic answers during the training of force.

**Key words:** beta-blocking, training of force, hypertension

Endereço para correspondência:  
e-mail: fabianoprainer@hotmail.com  
Rua Emiliano Carpes, 325  
Cachoeira do Sul / RS

## INTRODUÇÃO

O Treinamento de Força contra a resistência aumenta a força muscular e resistência, capacidade funcional, independência dos indivíduos e qualidade de vida reduzindo a inaptidão em pessoas com e sem doenças cardiovasculares (Williams e colaboradores 2007).

Através da realização dessas pesquisas apontando os benefícios do treinamento de força, este passou a ser integrante obrigatório em um programa de exercício físico; contudo, paralelamente aos benefícios que a atividade física pode proporcionar, podem ocorrer riscos em uma sessão de treinamento de força mal orientada, uma vez que são inúmeros os ajustes fisiológicos frente ao exercício físico os quais precisam ser melhor estudados e entendidos, (ACSM 2003).

Portanto, com esse estudo procura-se entender melhor a influência aguda dos beta-bloqueadores, classe de medicamentos utilizados no tratamento da hipertensão e insuficiência cardíaca, durante o treinamento de força.

Segundo Issa e colaboradores (2006), os beta-bloqueadores são capazes de antagonizar parcialmente a resposta simpática no miocárdio. Sendo assim, são recomendados no tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca, cardiopatia isquêmica, hipertensão e arritmias cardíacas. A influência, entretanto, desses medicamentos no exercício físico ainda é um assunto controverso, uma vez que apenas alguns fármacos foram pesquisados e, na grande maioria, apenas durante testes ergométricos, o que dificulta no momento de prescrever um treinamento seguro e eficaz.

Da mesma forma, as respostas tanto da frequência cardíaca quanto da pressão arterial, em indivíduos usuários de beta-bloqueadores durante o treinamento de força ainda são, para a maioria desconhecidas, em razão dos poucos trabalhos realizados com esses indivíduos, principalmente durante a realização de exercícios de força. O que é preocupante, uma vez que essas pessoas estão dentro das academias praticando, muitas vezes, sem que o professor tenha conhecimento das respostas fisiológicas

destes medicamentos no organismo frente a um estímulo agudo.

Assim, este estudo teve como objetivo demonstrar as variações agudas da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto durante a realização de um exercício de treinamento de força entre um grupo hipertenso composto por 10 mulheres sedentárias com idade média de  $56,5 \pm 9,7$  anos e percentual de gordura de  $36,4 \pm 5,8$  em tratamento medicamentoso com beta-bloqueador Propranolol 40 mg/dia e um grupo controle sem patologias na primeira sessão de treinamento de força.

A partir dos resultados procurou-se comparar as respostas entre ambos os grupos no sentido de entender as interferências farmacológicas destes medicamentos, e assim, podermos prescrever de maneira segura um programa de treinamento de força para auxiliar no tratamento destes indivíduos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa pré-experimental com amostras independentes. Segundo Thomas e Nelson (2002) pesquisa pré-experimental é aquela que manipula a realidade para verificação da relação de causa e efeito.

Para a realização deste trabalho foram selecionadas 20 mulheres sedentárias, sendo 10 hipertensas. Estas foram divididas em 2 grupos de  $n=10$  durante toda a amostragem. Grupo 1 (G1) aquele composto por usuários do beta-bloqueador Propranolol® 40 mg, medicamento este recomendado para hipertensos e pacientes com insuficiência cardíaca.

O G1 apresentou média de idade de  $56,5 \pm 9,7$  anos, peso médio de  $73,4 \pm 17,5$  Kg e percentual de gordura médio de  $36,4 \pm 5,8$  %. Todas sedentárias, hipertensas e usuárias de beta-bloqueador.

Este grupo foi formado a partir da indicação de cardiologistas e do consentimento dos pacientes. Todos responderam a um questionário PAR-Q, assinaram o formulário de consentimento livre e esclarecido e passaram por uma avaliação física para a determinação do percentual de gordura. Foram critérios para a exclusão do grupo de pesquisa do G1: recusa do indivíduo,

usuários de beta bloqueador combinado com diuréticos, inibidor adrenérgico, bloqueadores dos canais de cálcio e inibidores de ECA (enzima conversora da angiotensina) ou dosagem diferente de 40 mg diária.

O grupo 2 (G2) foi composto por indivíduos sem diagnóstico patológico importante cardíaco, renal e nervoso. Após aceitarem e assinarem o formulário de consentimento livre e esclarecido, preenchido o questionário PAR-Q, passaram por avaliação física e integraram-se ao grupo de pesquisa. Este grupo apresentou média de idade de 52,2 ± 11,2 anos, altura média de 163,6 ± 5,1cm e percentual de gordura de 32,9 ± 5,8.

Em ambos os grupos os participantes estavam fisicamente inativos e sem nenhuma experiência em treinamento de força.

As variáveis dependentes são: Frequência cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto.

A análise dos dados foi através da estatística descritiva, média e desvio padrão e do teste "t" de Student para dados pareados para análise intragrupos e do teste "t" de Student para amostras independentes para análise intergrupos com nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

### Segue o desenho experimental:

01	X1	02
03	X2	04

01 = medidas da FC, PA e DP coletados na 1ª sessão de treinamento com o grupo usuário de beta-bloqueador;

02 = medidas da FC, PA e DP coletados na 2ª sessão de treinamento com o grupo usuário de beta-bloqueador;

03 = medidas da FC, PA e DP coletados na 1ª sessão de treinamento com o grupo sem patologias;

04 = medidas da FC, PA e DP coletados na 2ª sessão de treinamento com o grupo sem patologias;

X1 = variável de tratamento: Para o acompanhamento das variáveis de treinamento, tanto o G1 quanto o G2 realizaram 3 séries de 10 RM para cada exercício com intervalo passivo de 1 minuto entre cada série.

X2 = variável de tratamento: Para o acompanhamento das variáveis de treinamento, tanto o G1 quanto o G2 realizaram 3 séries de 10 RM para cada

exercício com intervalo passivo de 30 segundos entre cada série.

### Determinação do Treinamento

Para o acompanhamento das variáveis de treinamento, tanto o G1 quanto o G2 realizaram 3 séries de 10 RM para cada exercício com intervalo passivo de 1 minuto entre cada série (primeira coleta) e 30 segundos entre cada série (segunda coleta). Durante o intervalo de descanso os participantes permaneceram sentados no aparelho aguardando o momento de realizar a próxima série. Para a realização deste trabalho o exercício escolhido para a investigação foi o leg press 45°. Este exercício foi executado de forma dinâmica numa velocidade de 3 segundos cada repetição, compreendendo a fase concêntrica e excêntrica do movimento. Os participantes da pesquisa foram orientados a estenderem totalmente os joelhos (fase concêntrica) e flexioná-los até a formação de um ângulo de aproximadamente 90° entre os segmentos pernas e coxas (fase excêntrica) sem, no entanto, relaxar a musculatura agonista em quaisquer momentos do exercício.

Para o ajuste das cargas correspondentes a 10 RM foi realizada uma sessão de treinamento, antecedente às coletas propriamente ditas, a qual foi descartada para fins estatísticos. Assim procurou-se amenizar possíveis alterações da FC e PA devido ao fator emocional dos participantes tendo em vista que todos eram totalmente inexperientes em treinamento de força.

### Coleta da Frequência Cardíaca e Pressão Arterial

Para a determinação da FC de repouso os indivíduos permaneceram sentados durante cinco minutos com o freqüencímetro instalado. A FC do quinto minuto foi considerada a FC de repouso.

Tanto a FC quanto a PA foram coletas antes do início da sessão de treinamento (repouso), durante cada série do exercício, e após 5 e 30 minutos do término do exercício. Para a verificação da FC e PA após o exercício os indivíduos permaneceram sentados evitando influenciar no comportamento destas variáveis.

Para a coleta da FC foi utilizado um freqüencímetro de marca (Polar® modelo S 150), possibilitando a determinação da freqüência cardíaca em determinados momentos do treino. A verificação da PA seguiu as orientações da *American Heart Association*, a qual recomenda a verificação da PA por uma pessoa experiente, método indireto auscultatório utilizando-se de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio modelo Wan Ross e estetoscópio modelo LitimanTM. Master Classic II. Para a verificação da PA os indivíduos permaneceram com o braço relaxado apoiado sobre um suporte aproximadamente na altura do coração. O manguito foi ajustado no braço direito dos indivíduos aproximadamente 2,5 cm acima da fossa antecubital. O esvaziamento ocorreu numa razão de 2 mmHg por segundo até a identificação do 1° e 5° ruído de Korotkoff, o que corresponde, respectivamente, a PA sistólica e PA diastólica.

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Antes da apresentação dos dados estatísticos, faz-se necessário uma breve abordagem sobre o mecanismo de ação dos beta-bloqueadores, em especial, sobre o propranolol. De acordo com as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), o mecanismo de ação dos beta-bloqueadores envolve diminuição inicial do débito cardíaco, diminuição da produção de renina, readaptação dos barorreceptores, e diminuição das catecolaminas nas sinapses nervosas. Já Batlouni e Albuquerque (2000), classificam o propranolol como agente de primeira geração pelo bloqueio dos receptores  $\beta_1$  e  $\beta_2$ , sendo que num miocárdio normal cerca de 80% dos receptores são do subtipo  $\beta_1$ .

Sobre as variáveis que possivelmente poderiam interferir no comportamento fisiológico dos indivíduos, a idade dos integrantes do G1 não foi controlada em razão da grande dificuldade de recrutar indivíduos hipertensos, sem nenhuma experiência em treinamento de força e usuários apenas do beta-bloqueador propranolol 40 mg/dia. Assim, outros estudos sobre o assunto serão bem vindos na intenção de uma melhor investigação.

Para a apresentação descritiva dos dados coletados em ambos os grupos, foram calculadas as médias, o desvio padrão e os valores máximos e mínimos de cada variável. As tabelas 1 e 2 apresentam respectivamente os valores do G1 e G2.

**Tabela 1:** Valores descritivos das variáveis FC, PA e DP (média±desvio padrão) do grupo usuário de beta-bloqueador (G1)

Variáveis	X	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
FC repouso	64,3	7,3	77	50
FC 1° série	84,9	7,2	90	65
FC 2° série	81,5	7,6	90	62
FC 3° série	83,8	8,3	91	62
FC 5 min. Pós.	57,8	9,4	72	37
FC 30 min. Pós.	61,2	7,8	77	49
PAS repouso	122	12,3	140	100
PAD repouso	80	9,4	90	60
PAS 1° série	135	13,5	160	110
PAD 1° série	86	7,0	100	80
PAS 2° série	136	15,1	170	120
PAD 2° série	86	8,4	100	70
PAS 3° série	131	16,6	170	110
PAD 3° série	85	9,7	100	70
PAS 5 min. Pós.	114	12,6	100	100
PAD 5 min. Pós.	77	8,2	90	60
PAS 30 min. Pós.	115	14,3	140	90
PAD 30 min. Pós.	75	9,7	90	60
DP repouso	7869	1398,7	10780	5700
DP 1° série	11453	1464,0	13920	9100
DP 2° série	11080	1611,6	14450	8680
DP 3° série	10939	1531,1	14450	8680
DP 5 min. Pós.	6589	1434,7	10080	4810
DP 30 min. Pós.	7068	1529,9	10780	5040

**X= média**

**Tabela 2: Valores descritivos das variáveis FC, PA e DP do grupo controle (G2)**

Variáveis	X	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
FC repouso	74	5,3	81	64
FC 1ª série	93	8,5	101	85
FC 2ª série	100	7,0	108	86
FC 3ª série	104	10,5	111	81
FC 5 min. Pós	73	8,0	88	64
FC 30 min. Pós.	71	7,3	85	63
PAS repouso	129	6,9	140	120
PAD repouso	89	6,9	100	80
PAS 1ª série	151	9,0	160	140
PAD 1ª série	90	5,8	100	80
PAS 2ª série	166	7,9	180	160
PAD 2ª série	89	6,9	100	80
PAS 3ª série	161	9,0	170	150
PAD 3ª série	90	5,8	100	80
PAS 5 min. Pós	119	10,7	140	110
PAD 5 min. Pós.	81	9,0	90	70
PAS 30 min. Pós.	119	9,0	130	110
PAD 30 min. Pós.	80	8,2	90	70
DP repouso	9503	908,7	10640	7680
DP 1ª série	14096	1619	15840	10920
DP 2ª série	16670	1748,2	19440	13760
DP 3ª série	16800	2174,8	18530	12150
DP 5 min. Pós.	8737	1677,8	12320	7260
DP 30 min. Pós.	8367	1064,5	10200	7040

X= média

Através das coletas da frequência cardíaca (FC), variável esta constantemente utilizada no controle de sessões de treinamento, e da pressão arterial (PA), pode-se calcular o Duplo Produto (DP), expresso

pela multiplicação da FC pela Pressão Arterial sistólica. Segundo Gobel citado por Leite e Farinatti (2004), o DP trata-se de um método não invasivo e cuja correlação com o consumo de oxigênio do miocárdio ( $MVO_2$ ) em exercícios aeróbios, o considere o mais fidedigno parâmetro de indicação de esforço do músculo miocárdico, no entanto, o DP também expressa a sobrecarga imposta ao músculo do miocárdio em exercícios descontínuos como o treinamento de força.

Assim procura-se apresentar as principais diferenças obtidas entre os grupos nessas três variáveis: FC, PA e DP. Para esta pesquisa os dados foram considerados estatisticamente significativos com ( $p < 0,05$ ).

De acordo com a Tabela 1, a média encontrada para a FC de repouso no G1 (propranolol) foi de  $64,3 \pm 7,3$  bpm enquanto que no G2 (controle) a média encontrada foi de  $74 \pm 5,3$  bpm (Tabela 2). Estas médias apontam para uma redução da FC no grupo usuário de beta-bloqueador em repouso.

Segundo Batlouni (2000), os efeitos crônicos dos beta-bloqueadores podem reduzir a frequência cardíaca, o que acarreta em diminuição no consumo de oxigênio pelo miocárdio. A pressão arterial sistólica tende a cair no início do tratamento podendo estabilizar-se posteriormente.

Médias mais baixas para a FC de repouso no G1 já eram esperadas em virtude da interferência farmacológica, diferentemente, as respostas frente ao exercício de força eram totalmente desconhecidas em razão da falta de estudos com esse objetivo.

As médias encontradas para a FC durante o treinamento de força variou entre as séries e a exemplo da FC de repouso, em todas as séries o G1 apresentou médias menores em relação ao G2. Para a primeira série as médias encontradas foram de  $84,9 \pm 7,2$  bpm e  $93 \pm 8,5$  bpm no G1 e G2 respectivamente. Da mesma forma médias menores foram encontradas no G1 para a segunda série de realização do exercício de força  $81,7 \pm 7,6$  bpm, enquanto que no G2 a média foi de  $100 \pm 7,0$  bpm. Na terceira e última série do exercício os valores encontrados mantiveram a tendência de estabilização no grupo G1 e elevação para o G2 com médias de  $83,8 \pm 8,3$  bpm e  $104 \pm 10,5$  respectivamente. Observa-se que apenas a FC 1ª série do G1 comparada a FC 1ª série do G2 não foi significativa,  $p = 0,06$ .

**Tabela 3** – Comparativo entre as Médias da FC  $\pm$  Desvio Padrão e Probabilidade de significância entre G1 e G2

FC	X G1 $\pm$ Desvio Padrão	X G2 $\pm$ Desvio Padrão	P
FC repouso G1 x FC repouso G2	64,3 $\pm$ 7,3	74 $\pm$ 5,3	0,007**
FC 1° série G1 x FC 1° série G2	84,9 $\pm$ 7,2	93 $\pm$ 8,5	0,06
FC 2° série G1 x FC 2° série G2	81,5 $\pm$ 7,6	100 $\pm$ 7,0	0,00**
FC 3° série G1 x FC 3° série G2	83,8 $\pm$ 8,3	104 $\pm$ 10,5	0,00**

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média

Médias mais baixas para a FC de repouso no G1 já eram esperadas em virtude da interferência farmacológica, diferentemente,

as respostas frente ao exercício de força eram totalmente desconhecidas em razão da falta de estudos com esse objetivo.

**Tabela 4** - Comparativo entre as Médias da PAS  $\pm$  Desvio Padrão e Probabilidade de Significância entre G1 e G2

PAs	X G1 $\pm$ Desvio Padrão	X G2 $\pm$ Desvio Padrão	P
PAS repouso G1 x PAS repouso G2	122 $\pm$ 12,3	129 $\pm$ 6,9	0,18
PAS 1° série G1 x PAS 1° série G2	135 $\pm$ 13,5	151 $\pm$ 9,0	0,01**
PAS 2° série G1 x PAS 2° série G2	136 $\pm$ 15,1	166 $\pm$ 7,9	0,00**
PAS 3° série G1 x PAS 3° série G2	131 $\pm$ 16,6	161 $\pm$ 9,0	0,00**

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média

A média da PAS em repouso do G1 foi de 122 $\pm$ 12,3 mmHg (Tabela 1), Mediano e colaboradores (2005) encontrou valores semelhantes em pesquisa realizada com 20 hipertensos (16 homens e 4 mulheres), medicamentados e sem experiência em treinamento de força, 115 $\pm$ 10,4 mmHg (PAS) e 72,6 $\pm$ 8,8 mmHg (PAD). Enquanto que no G2 foi de 129 $\pm$ 6,9 mmHg (Tabela 2), embora tenha sido estatisticamente insignificante, tende a uma leve redução no grupo usuário de betabloqueadores. Já a PAD apresentou valores de 80 $\pm$ 9,4 e 89 $\pm$ 6,9 mmHg para o G1 e G2 respectivamente, da mesma forma, explicada pela influência do medicamento.

Segundo Batlouni e Albuquerque (2005), o bloqueio beta-adrenérgico inibi a formação e a atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona, atuando diretamente na manutenção dos níveis da pressão arterial.

Durante o esforço a diferença no comportamento da PAS e PAD entre os grupos foram significativos. Para a 1° série o G1 apresentou média de 135 $\pm$ 13,5 mmHg enquanto que o G2 151 $\pm$ 9,0 mmHg. A PAD

apresentou valor médio de 86 $\pm$ 7,0 mmHg no G1 e 90 $\pm$ 5,8 mmHg no G2. Da mesma forma que a FC as médias da PA, tanto sistólica quanto diastólica, na 2° e 3° séries apresentaram pouca variação no G1, 136 $\pm$ 15,1 mmHg / 86 $\pm$ 8,4 mmHg e 131 $\pm$ 16,6 mmHg / 85 $\pm$ 9,7 mmHg respectivamente.

Valores semelhantes foram encontrados no mesmo trabalho de Mediano e colaboradores (2005), onde que a média da PAS após 3 séries de exercício de força foi de 134,5 $\pm$ 14,1 mmHg e PAD de 75,7 $\pm$ 9,0 mmHg o que mostra a magnitude da interferência dos fármacos anti hipertensivos.

Já para o G2 as médias da PAS e PAD encontradas para a 2° e 3° séries foram de 166 $\pm$ 7,9 mmHg / 89 $\pm$ 6,9 mmHg e 161 $\pm$ 9,0 mmHg / 90 $\pm$ 5,8 mmHg respectivamente.

Segundo Issa e colaboradores (2006), a influência de beta-bloqueadores sobre o exercício ainda é controverso devido à falta de estudos investigativos com esse fim. Da mesma forma que alguns trabalhos demonstram ganhos no consumo máximo de oxigênio, outros demonstram perdas na capacidade aeróbia, contudo, estudos sobre o

**Tabela 5** - Comparativo entre as Médias da PAD  $\pm$  Desvio Padrão e Probabilidade de Significância entre G1 e G2

PAD	X G1 $\pm$ Desvio Padrão	X G2 $\pm$ Desvio Padrão	P
PAD repouso G1 x PAD repouso G2	80 $\pm$ 9,4	89 $\pm$ 6,9	0,05**
PAD 1° série G1 x PAD 1° série G2	86 $\pm$ 7,0	90 $\pm$ 5,8	0,22
PAD 2° série G1 x PAD 2° série G2	86 $\pm$ 8,4	89 $\pm$ 6,9	0,50
PAD 3° série G1 x PAD 3° série G2	85 $\pm$ 9,7	90 $\pm$ 5,8	0,20

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média

**Tabela 6** - Comparativo entre as Médias do DP  $\pm$  Desvio Padrão e Probabilidade de Significância entre G1 e G2

DP	X G1 $\pm$ Desvio Padrão	X G2 $\pm$ Desvio Padrão	P
DP rep G1 x DP rep G2	7869 $\pm$ 1398,7	9503 $\pm$ 908,7	0,01*
DP 1° série G1 x DP 1° série G2	11453 $\pm$ 1464,0	14096 $\pm$ 1619	0,00*
DP 2° série G1 x DP 2° série G2	11080 $\pm$ 1611,6	16670 $\pm$ 1748,2	0,00*
DP 3° série G1 x DP 3° série G2	10939 $\pm$ 1531,1	16800 $\pm$ 2174,8	0,00*

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média

comportamento fisiológico com usuários de beta-bloqueadores durante exercícios de força praticamente não existem.

Seguindo a tendência tanto da FC quanto da PA, a média do DP de repouso encontrado no G1 foi menor em relação ao G2, 7869 $\pm$ 1398,7 e 9503 $\pm$ 908,7 respectivamente.

Durante a realização do exercício de força essa tendência se manteve. Para a realização da 1° série foi encontrado para o G1 média de 11453 $\pm$ 1464 e 14096 $\pm$ 1619 para o G2. Na 2° e 3° séries as médias encontradas no G1 foram de 11080 $\pm$ 1611,6 e 10939 $\pm$ 1531,1 respectivamente, demonstrando pouca alteração frente a somatória das séries. No G2 os valores das médias do DP aumentaram de acordo com as séries. Esse grupo apresentou médias de 16670 $\pm$ 1748,2 e 16800 $\pm$ 2174,8 para a 2° e 3° séries respectivamente.

Tanto o comportamento fisiológico durante a realização do treinamento de força quanto após o término, merecem um devido conhecimento por parte dos profissionais responsáveis pela prescrição e manipulação de exercícios, volumes e intensidades, principalmente, diante de populações

especiais como é o caso dos hipertensos em tratamento medicamentoso. Assim, neste estudo as respostas fisiológicas frente ao esforço agudo foram acompanhadas e verificadas em dois momentos: 5 e 30 minutos após o término do exercício.

Conforme Polito (2003), a PA pode apresentar redução em repouso através do efeito agudo ou crônico do exercício. A hipotensão pós-exercício é resultado agudo de uma única sessão de treinamento, podendo variar de acordo com o volume e intensidade do exercício. A redução da PA de repouso está atribuída, principalmente ao exercício aeróbio, no entanto, os poucos trabalhos investigando esse fenômeno frente ao exercício de força também apontam para redução ou manutenção dos níveis de repouso.

A Tabela 7 – refere-se às médias encontradas dentro do G1, comparando as variações pré e pós – exercício. As médias de todas as variáveis coletadas 5 minutos pós foram menores em relação às de repouso, embora a comparação entre as médias da PAD pré e pós-exercício tenha sido estatisticamente insignificante ( $p=0,52$ ).

**Tabela 7** – Comparativo entre as variáveis FC, PA e DP (média  $\pm$  desvio padrão) Pré e Pós Exercício e Teste “t” (G1)

	X Variável Pré	X Variável Pós	P
FC repouso X 5 Minutos PÓS	64,3 $\pm$ 7,4	57,8 $\pm$ 9,4	0,001****
FC repouso X 30 Minutos PÓS	64,3 $\pm$ 7,4	61,2 $\pm$ 7,8	0,02**
PAS repouso X 5 Minutos PÓS	122 $\pm$ 12,3	114 $\pm$ 12,6	0,05*
PAS repouso X 30 Minutos PÓS	122 $\pm$ 12,3	115 $\pm$ 14,3	0,04**
PAD repouso X 5 Minutos	80 $\pm$ 9,4	77 $\pm$ 8,2	0,52
PAD repouso X 30 Minutos PÓS	80 $\pm$ 9,4	75 $\pm$ 9,7	0,13
DP repouso X 5 Minutos PÓS	7869 $\pm$ 1398,7	6589 $\pm$ 1434,7	0,001***
DP repouso X 30 Minutos PÓS	7869 $\pm$ 1398,7	7068 $\pm$ 1529,9	0,01***

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média; FC = Freqüência cardíaca; PAD = Pressão Arterial diastólica; PAS = Pressão Arterial sistólica; DP = Duplo Produto

Da mesma forma ocorreu após 30 minutos do término do exercício, em todas as variáveis (FC, PA e DP) as médias pós-exercício foram menores em relação às pré, porém, a PAD apresentou novamente valores estatisticamente insignificantes ( $p=0,13$ ). A diferença absoluta entre as médias da PAS e PAD após 30 minutos em relação à pré – exercício foram de 7 e 5 mmHg respectivamente. Mediano e colaboradores (2005), encontraram valores muito semelhantes em pesquisa com hipertensos em tratamento medicamentoso, nesse estudo, a diferença absoluta entre as médias da PAS e PAD 30 minutos pós em relação às médias pré – exercício foram de 8 e 5 mmHg respectivamente.

No entanto, conforme podemos observar na Tabela – 7, a diferença absoluta da redução foi maior após 5 minutos do que após 30. Enquanto a diferença da média da FC 5 minutos pós em relação ao repouso foi de 6,5 bpm, a diferença 30 minutos pós em relação ao repouso foi de 3,1 bpm, ou seja, aproximadamente 50% da primeira, lembrando que foi realizado apenas um exercício de força nesse estudo.

Como o DP é reflexo das variáveis FC e PAS, seus valores médios acompanharam a tendência de, tanto após 5 quanto 30 minutos, serem menores em relação ao repouso. A diferença absoluta das médias também foi

maior 5 minutos pós 1280 em relação há 30 minutos pós o término do exercício 800.

A Tabela 8 demonstra o efeito hipotensor pós – exercício no G2, pode-se notar que em relação ao G1 (Tabela 7), a diferença entre as médias foi menor, sendo significativa apenas na comparação entre a PAS repouso e PAS 5 e 30 minutos pós – exercício ( $p=0,02$ ) e do DP  $p=0,01$ . Observou-se redução absoluta de 10 mmHg tanto na PAS 5 pós – exercício quanto na PAS 30 pós – exercício em relação a PAS repouso no G2 contra 8 e 7 mmHg no G1, deve-se levar em consideração que a PAS repouso do G1 teve média menor em relação ao G2, 122 e 129 mmHg respectivamente. Polito (2003), em pesquisa realizada com um grupo de 16 participantes, idade média de 21 $\pm$ 1 anos e experientes em treinamento de força encontrou resultados semelhantes no efeito hipotensor pós-exercício, 10 e 4 mmHg na PAS e PAD, respectivamente 30 minutos pós o exercício. Em relação ao DP, este apresentou redução absoluta de 766 na comparação entre as médias do repouso e 5 pós – exercício e 1136 na comparação repouso e 30 pós – exercício. Esse maior efeito hipotensor do DP após 30 minutos do término do exercício deveu-se a queda da FC que teve média de 71 bpm, uma vez que a PAS manteve-se igual 119 mmHg tanto na coleta 5 quanto 30 minutos pós – exercício.



**Tabela 8** – Comparativo entre as variáveis FC, PA e DP (média  $\pm$  desvio padrão) Pré e Pós Exercício e Teste “t” (G2)

	X Variável Pré	X Variável Pós	p
FC repouso X 5 Minutos PÓS	74 $\pm$ 5,6	73 $\pm$ 8,2	0,86
FC repouso X 30 Minutos PÓS	74 $\pm$ 5,6	71 $\pm$ 7,3	0,36
PAS repouso X 5 Minutos PÓS	129 $\pm$ 6,9	119 $\pm$ 10,7	0,02***
PAS repouso X 30 Minutos PÓS	129 $\pm$ 6,9	119 $\pm$ 9,0	0,02***
PAD rep x 5 Minutos	89 $\pm$ 69	81 $\pm$ 9,0	0,09
PAD repouso X 30 Minutos PÓS	89 $\pm$ 69	80 $\pm$ 8,2	0,14
DP repouso X DP5 Minutos PÓS	9503 $\pm$ 908,7	8737 $\pm$ 1677,8	0,019
DP repouso X 30 Minutos PÓS	9503 $\pm$ 908,7	8367 $\pm$ 1064,5	0,01***

P = probabilidade de significância  $p \leq 0,05$ ; X = média; FC = Frequência cardíaca; PAD = Pressão Arterial diastólica; PAS = Pressão Arterial sistólica; DP = Duplo Produto

## CONCLUSÕES

Comparando os dados encontrados entre os grupos desta pesquisa e entre outros trabalhos, pode-se dizer que, tanto a Frequência Cardíaca quanto a Pressão Arterial e, conseqüentemente, o Duplo produto, parecem ser parâmetros fidedignos no acompanhamento fisiológico de indivíduos saudáveis e hipertensos, durante o treinamento de força, por apresentarem coerência variação entre estudos semelhantes.

É possível dizer que o efeito do beta-bloqueador Propranolol 40 mg/dia em mulheres sedentárias com idade média de 56,5 $\pm$ 9,7 anos e percentual de gordura de 36,4 $\pm$ 5,8 parece diminuir em aproximadamente 10 bpm a frequência cardíaca de repouso ( $p=0,007$ ). Durante a realização de 3 séries do exercício leg Press 45° com intensidade de 10 RM e 1 minuto de intervalo, a FC parece diminuir aproximadamente 20 bpm durante o esforço, sendo um pouco menor na 1° série ( $p=0,06$ ).

O medicamento também parece reduzir em aproximadamente 7 mmHg a Pressão Arterial Sistólica em repouso e em 30 mmHg durante o esforço, também sendo um pouco menor na 1° série ( $p=0,01$ ). Este beta-bloqueador reduziu em média 9 mmHg a

Pressão Arterial Diastólica no repouso ( $p=0,05$ ) e entre 3 e 5 mmHg durante as 3 séries de exercício, 5 e 30 minutos pós – exercício.

Ainda sobre a interferência farmacológica, em relação ao Duplo Produto, a redução parece ser em torno de 1634 ( $p=0,01$ ) em repouso e de 5000 durante o exercício de força, sendo menor na 1° série do exercício ( $p=0,00$ ), no DP pós – exercício a redução parece ser de aproximadamente 2000 ( $p=0,01$ ).

Portanto, verifica-se a interferência farmacológica do beta-bloqueador frente ao estímulo agudo de treinamento de força. Acredita-se que este público hipertenso sob tratamento medicamentoso com beta-bloqueadores, em especial o Propranolol, pode perfeitamente integrar um programa de exercícios de força, desde que, os valores das FC e PA sejam interpretados corretamente. Uma vez que baixos valores dessas variáveis durante o treinamento podem ser confundidos como baixa intensidade, que na verdade eles estão sofrendo a interferência do fármaco.

Cabe ressaltar que outros estudos incluindo outros exercícios e outras combinações de intensidades, volumes, intervalos de descanso diferentes e o efeito crônico são necessários para a plenitude do entendimento da interferência deste grupo de medicamentos durante o treinamento de força

# 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](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

e para a excelência na prescrição do treinamento de força para hipertensos.

## REFERÊNCIAS

- 1- American College Of Sports Medicine. Position stand The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 22(2):265–274, 2003
- 2- Batlouni, M.; Albuquerque, D.C.; Bloqueadores Beta-Adrenérgicos na Insuficiência Cardíaca. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 75, n°4, 2000.
- 3- Brun, P.C.; Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T.; Negrão, C.E. Adaptações Agudas e Crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo*, v.18, p.21-31, ago. 2004
- 4- Issa, V.S.; Guimarães, G.V.; Rezende, M.V.C.; Cruz, F.D.; Ferreira, S.M.A.; Bacal, F. e Bocchi, A. Efeito do Bisoprolol sobre a Função Cardíaca e o Exercício em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88 (3) : 340-345
- 5- JUNIOR, L.A.F.; e colaboradores. Avaliação da Força Muscular Respiratória e da Função Pulmonar em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89 (1) : 36-41
- 6- Mediano, M.F.F.; e colaboradores. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Rev Bras de Medicina do Esporte*. Rio de Janeiro, RJ, v 11, n6, p 138, 2005.
- 7- Perloff, D. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993;88:2460-7.
- 8- Polito, M.D.; e colaboradores. Efeito Hipotenso do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. *Rev Brás Med Esporte*. Rio de Janeiro, RJ, v 9, n°2, 69, 2003.
- 9- Revista da Sociedade Brasileira De Hipertensão. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Vol. 9, n°4, 2006.
- 10- Thomas, J.R. e Nelson, J.K. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- 11- Williams, Mark A. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update, *Circulation*. 2007

Recebido para publicação em 13/07/2008  
Aceito em 05/10/2008