

RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL EM DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO RESISTIDO UNI E MULTIARTICULAR**Diogo Correia Cardozo¹,
Marcelo Ricardo Dias²****RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar as respostas da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular. Foram selecionados, 11 universitários normotensos, praticantes de treinamento resistido ($22,2 \pm 2,8$ anos; $171,2 \pm 9,4$ cm; $68,0 \pm 12,6$ kg; $23,0 \pm 2,4$ kg/m²), que realizaram três séries com 60 e 80% de uma repetição máxima nos exercícios de voador e supino horizontal até a falha concêntrica. A pressão arterial e a frequência cardíaca (FC) foram obtidas na posição inicial de cada exercício: a) em repouso; b) imediatamente após a última série dos exercícios; e c) durante a recuperação. Em ambas as intensidades (60 e 80% de 1RM), não foram encontradas diferenças significativas entre os exercícios (voador e supino) em relação a FC, pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM). Após as três séries foram observados aumentos da FC e PAS, e uma diminuição da PAD. A PAM se manteve inalterada neste momento. o exercício multiarticular no supino horizontal promoveu uma constância na redução dos níveis tensionais nas fases de recuperação, independente da intensidade investigada comparada ao exercício uniarticular no voador.

Palavras-chave: Carga de trabalho; Hipotensão pós-exercício; Pressão arterial.

ABSTRACT

Response of blood pressure in different intensity of resistance exercise single and multi-joint

The objective of this study was to investigate the responses of blood pressure in different intensities of resistance exercise and single and multi-joint. We selected, 11 normotensive college students, practitioners of resistance training (22.2 ± 2.8 years, 171.2 ± 9.4 cm, 68.0 ± 12.6 kg, 23.0 ± 2.4 kg/m²), performed three sets with 60 and 80% of one maximum repetition in peck deck fly and bench press exercises to concentric failure. Blood pressure and heart rate (HR) were obtained in the initial position of each exercise: at rest, immediately after the last set of exercises, and during recovery. In both intensities (60 and 80% of 1RM), we found no significant differences between the exercises (peck deck flying and bench press) in relation to HR, systolic blood pressure (SBP), diastolic (DBP) and mean (MBP). After three sets were observed increases in HR and SBP, and DBP decreased. The MBP remained unchanged at this time. multi-joint exercises in the bench press consistently promoted a reduction in blood pressure levels in the stages of recovery, independent investigation of the intensity compared to the single joint exercise in peck deck flying.

Keywords: Blood pressure; Post-exercise hypotension; Workload.

1- Universidade Federal de Juiz de Fora, MG
2- Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora, MG

E-mail:
dcardozoef@gmail.com
diasmr@gmail.com

INTRODUÇÃO

Uma das estratégias utilizadas para a manutenção ou melhora da saúde vascular é a adequação de programas de exercícios físicos que colaborem para um tratamento não medicamentoso (Rondon e Brum, 2003; Simão e Colaboradores, 2008). A prática de atividade física regular auxilia na redução ou manutenção da pressão arterial com uma possível hipotensão arterial após o treinamento (Maior e Colaboradores, 2007; Polito e Colaboradores, 2009).

O American College of Sports Medicine inclui os exercícios resistidos em programas de prevenção, tratamento e controle da hipertensão arterial (ACSM, 2004). Nesse contexto, algumas variações metodológicas têm sido verificadas na literatura, como os diferentes tipos de respirações (Moraes e Colaboradores, 2009), o fracionamento das séries (Maior e Colaboradores, 2009), o tempo de intervalo (Veloso e Colaboradores, 2010), o tipo de método (Moraes e Colaboradores, 2007), o número de séries (Mediano e Colaboradores., 2005; Polito e Farinatti, 2009) e a intensidade (Polito e Colaboradores, 2003; Lizardo e Simões, 2005).

A intensidade do exercício resistido é uma variável que pode afetar as repostas da pressão arterial após o treinamento (Polito e Colaboradores, 2003; Lizardo e Simões, 2005). Alguns estudos observaram respostas hipotensivas em baixas (Negrão e Rondon, 2001; Lizardo e Simões, 2005) e altas intensidades (Polito e Colaboradores, 2003; Simão e Colaboradores, 2005) após o treinamento. Pode ser que, a carga de treinamento e as respostas cardiovasculares são alteradas conforme o número de articulações envolvidas nos exercícios (Dias e Colaboradores, 2007; Santos e Colaboradores, 2007). Mesmo assim, atualmente não existe um consenso na literatura sobre intensidade e duração da redução dos níveis pressóricos, quando acontece, em exercícios uni e multiarticulares para um mesmo grupamento muscular.

Estudos trazem respostas de uma sessão de treinamento, independente do tipo de exercício prescrito (Maior e Colaboradores, 2007; Saccomani e Colaboradores, 2008; Polito e Colaboradores, 2009). Nesse sentido, pesquisas adicionais em relação a redução aguda da pressão arterial são necessárias para que a prescrição dos exercícios resistidos

seja de forma segura. O presente estudo teve como objetivo verificar as respostas da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Onze universitários treinados, oito homens e três mulheres, com idade entre 18 e 26 anos, foram voluntários deste estudo. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: a) possuir experiência mínima de seis meses de prática, ininterrupta, em treinamento resistido com frequência semanal mínima de três dias na semana; b) não possuir limitação muscular e articular, na qual, viesse influenciar na mecânica do movimento; c) responder de forma negativa as questões do Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q); e d) não estar em uso de drogas medicinais ou esteróides anabólicos, que pudesse interferir nas respostas da frequência cardíaca e da pressão arterial.

Antes de iniciar o estudo, os indivíduos leram e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para a realização de testes em seres humanos, que explicou especificamente os testes e procedimentos de treinamento que seriam realizadas durante o estudo. Os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa de uma instituição local.

Teste de uma repetição máxima (1RM)

Antes dos testes, todos os participantes foram submetidos a uma semana (três dias/ semana) de um período de familiarização, na qual executaram os mesmo exercícios usados no teste de 1RM, com objetivo de padronizar a técnica dos exercícios. As sessões foram realizadas com três séries de 15 repetições usando carga leve. Após o período de familiarização, os participantes realizaram testes de 1RM, conduzidos no mesmo dia para o voador e o supino horizontal (High On, Righetto®, Brasil), com 10 minutos de intervalo entre eles, usando uma ordem randomizada por exercício. Um teste e re-teste de 1RM, separados por 72 horas, foram realizados para determinar confiabilidade da carga. A carga mais pesada alcançada em qualquer um dos testes foi considerada a carga de 1RM de um determinado exercício. Nenhum exercício foi

autorizado, no período entre as sessões de teste de 1RM, de modo a não interferir com os

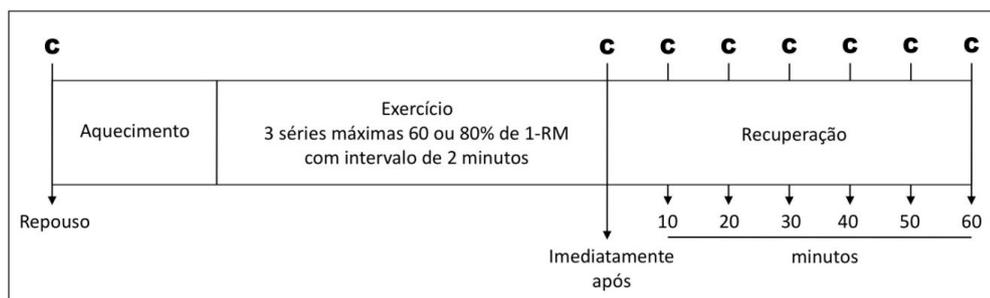
resultados do teste e re-teste.

Tabela 1 - Distribuição das características físicas e da pressão arterial da amostra.

Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa corporal (kg)	IMC (kg/m ²)	PAS _{repouso} (mmHg)	PAD _{repouso} (mmHg)
22,2 ± 2,8	171,2 ± 9,4	68,0 ± 12,6	23,0 ± 2,4	114,8 ± 1,5	74,3 ± 1,4

IMC: índice de massa corporal (massa corporal / estatura²); PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Figura 1 - Desenho experimental do estudo; C: medida de frequência cardíaca e pressão arterial.



Para minimizar o erro durante os testes de 1RM, as seguintes estratégias foram adotadas (Simão e Colaboradores, 2012): a) os participantes receberam instruções padronizadas sobre o procedimento de teste e sobre a técnica de exercícios específicos; e b) um incentivo verbal foi fornecida durante o procedimento de teste. A carga de 1RM foi determinada em até cinco tentativas, com um intervalo de descanso de cinco minutos entre as tentativas e um período de recuperação de 10 minutos foi permitido antes do início dos testes de 1RM do exercício seguinte.

Procedimentos experimentais

Para a realização dos procedimentos, recomendou-se aos indivíduos que não utilizassem do consumo de cafeína e álcool, e não realizassem nenhuma atividade de força, nos grupamentos musculares envolvidos no estudo, pelo período de 24 horas antes de cada sessão de teste.

Após obter as cargas de 1RM, os indivíduos foram submetidos a um aquecimento específico de 20 repetições com 50% de 1RM. Todos realizaram 3 séries até a falha concêntrica com 60 e 80% de 1RM, em dias distintos e de forma randomizada (indivíduo x carga x exercício). Foi obedecido um intervalo entre as séries de dois minutos de recuperação. Após ter realizado todos os procedimentos de um exercício (teste de 1-RM, re-teste e procedimentos experimentais),

após 72 horas, iniciava-se os do outro exercício (Figura 1).

Medidas da frequência cardíaca e pressão arterial

As medidas da frequência cardíaca (FS2, Polar®, Finlândia) e da pressão arterial (Kolex, Brasil) foram mensuradas no mesmo tempo. Para a pressão arterial, um único avaliador, experiente no procedimento, foi responsável pelas medidas, de acordo com as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2010).

Em diferentes momentos do protocolo experimental as medidas foram obtidas na posição inicial de cada exercício: a) em repouso, durante um período de 10 minutos; b) imediatamente após a última série dos exercícios, em que a leitura foi realizada no momento que ocorresse a falha muscular concêntrica; e c) durante a recuperação, a cada 10 minutos após o término dos exercícios (Figura 1). Para evitar interpretações errôneas foi recomendado aos indivíduos que não executassem a manobra de Valsalva, mantendo a respiração de forma contínua. Além disso, a pressão arterial média (PAM) foi calculada como sendo os valores da pressão arterial diastólica (PAD) mais um terço da diferença entre a pressão arterial sistólica (PAS) e PAD.

Análise estatística

Todos os dados apresentados foram através da média \pm desvio padrão. A distribuição normal dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, realizou-se uma correlação intra-classe (ICC) para determinar a confiança do teste e re-teste de 1RM.

Os dados obtidos nas medidas em repouso, após o exercício e nos momentos de recuperação, das diferentes intensidades e exercícios foram tratados através da ANOVA two way seguido do teste de Post-Hoc de Tukey, quando necessário. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ para todos os testes. O software estatístico utilizado foi o Statistica 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK).

RESULTADOS

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis do pré-

treinamento: idade, massa corporal, estatura, IMC, PAS e PAD de repouso (Tabela 1). O ICC apresentou bons resultados no teste de 1RM (voador, $r=0,99$; supino, $r=0,99$). O volume de trabalho total (sets x repetições x carga) apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os exercícios e as intensidades (voador 60% = $32254,2 \pm 1091,0$; voador 80% = $20747,8 \pm 783,7$; supino 60% = $14170,4 \pm 418,6$; supino 80% = $8885,6 \pm 323,3$; $p < 0,05$).

Em ambas as intensidades (60 e 80% de 1RM), não foram encontradas diferenças significativas entre os exercícios (voador e supino) em relação a FC, PAS, PAD e PAM. Após as três séries foram observados aumentos da FC e PAS, e uma diminuição da PAD. A PAM se manteve inalterada neste momento (Tabela 2 e 3).

Tabela 2 – Respostas cardiovasculares no voador com 60 e 80% de 1RM.

Voador com 60% de 1RM								
	Repouso	Pós	10min	20min	30min	40min	50min	60min
FC	65,9 \pm 10,1	155,2 \pm 16,1*	81,5 \pm 8,9*	79,1 \pm 9,4*	77,0 \pm 7,7*	74,1 \pm 9,1	76,1 \pm 6,4	72,4 \pm 10,0
PAS	114,7 \pm 6,8	158,0 \pm 19,9*	114,4 \pm 8,3	111,1 \pm 9,1*	109,6 \pm 6,8*	112,0 \pm 6,0*	111,8 \pm 6,1*	110,9 \pm 5,5*
PAD	73,5 \pm 5,2	57,3 \pm 12,7*	72,7 \pm 4,7	72,7 \pm 4,7	74,5 \pm 5,2	73,3 \pm 6,5	74,2 \pm 4,9	73,7 \pm 5,6
PAM	87,2 \pm 5,3	90,0 \pm 9,1	86,6 \pm 5,0	85,5 \pm 5,5	86,2 \pm 5,5	86,2 \pm 5,7	86,7 \pm 4,9	86,1 \pm 5,1
Voador com 80% de 1RM								
	Repouso	Pós	10min	20min	30min	40min	50min	60min
FC	63,6 \pm 10,2	141,6 \pm 16,4*	77,8 \pm 8,8*	77,8 \pm 8,8*	74,6 \pm 9,5*	72,0 \pm 9,5	69,0 \pm 9,6	71,8 \pm 11,4
PAS	112,7 \pm 6,5	147,7 \pm 15,7*	112,2 \pm 6,0	111,1 \pm 7,0	111,1 \pm 5,4	109,3 \pm 7,3	110,5 \pm 6,8	110,2 \pm 9,0
PAD	72,7 \pm 7,9	64,5 \pm 9,3*	73,6 \pm 6,7	71,5 \pm 7,2	71,8 \pm 7,5	72,1 \pm 8,0	71,6 \pm 7,3	71,8 \pm 7,5
PAM	86,1 \pm 7,1	92,3 \pm 8,2*	86,5 \pm 10,0	86,5 \pm 10,0	84,7 \pm 6,6 [#]	84,5 \pm 7,3 [#]	85,8 \pm 6,2 [#]	84,6 \pm 7,1 [#]

Os valores estão representados através da média \pm desvio padrão; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; * Diferença significativa em relação ao repouso ($p < 0,05$); # Diferença significativa em relação ao momento pós ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Respostas cardiovasculares no supino com 60 e 80% de 1RM.

Supino com 60% de 1RM								
	Repouso	Pós	10min	20min	30min	40min	50min	60min
FC	67,7 \pm 10,8	146,9 \pm 19,5*	86,9 \pm 12,0*	81,5 \pm 13,1*	80,1 \pm 11,4*	76,8 \pm 12,9	76,3 \pm 14,7	76,0 \pm 13,4
PAS	116,0 \pm 8,4	168,0 \pm 23,5*	114,0 \pm 8,4	111,0 \pm 5,7*	110,0 \pm 6,7*	110,0 \pm 10,5*	108,0 \pm 10,3*	107,0 \pm 9,5*
PAD	76,0 \pm 7,0	61,0 \pm 13,7*	74,0 \pm 5,2	73,0 \pm 6,7	75,0 \pm 8,5	74,0 \pm 7,0	76,0 \pm 7,0	75,0 \pm 8,5
PAM	89,3 \pm 6,8	96,7 \pm 11,2	87,3 \pm 5,6 [#]	85,7 \pm 6,1 [#]	86,7 \pm 7,5 [#]	86,0 \pm 7,7 [#]	86,7 \pm 7,7 [#]	85,7 \pm 8,3 [#]
Supino com 80% de 1RM								
	Repouso	Pós	10min	20min	30min	40min	50min	60min
FC	62,2 \pm 7,2	148,2 \pm 15,0*	80,4 \pm 7,8*	76,6 \pm 9,2*	77,5 \pm 8,1*	72,3 \pm 9,5	73,1 \pm 8,5	70,9 \pm 9,6
PAS	116,0 \pm 7,0	160,5 \pm 21,7*	113,0 \pm 4,8	112,0 \pm 6,3	111,5 \pm 6,7	108,8 \pm 9,7*	109,0 \pm 9,9*	109,0 \pm 8,8*
PAD	75,1 \pm 5,9	59,0 \pm 20,2*	72,5 \pm 7,2	71,3 \pm 6,8	73,8 \pm 8,6	73,8 \pm 8,6	74,8 \pm 7,3	75,0 \pm 7,1
PAM	88,7 \pm 5,7	92,8 \pm 11,9	86,0 \pm 5,6	84,9 \pm 6,6 [#]	86,4 \pm 7,7	85,5 \pm 8,5	86,2 \pm 7,8	86,4 \pm 7,3

Os valores estão representados através da média \pm desvio padrão; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; * Diferença significativa em relação ao repouso ($p < 0,05$); # Diferença significativa em relação ao momento pós ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Número de repetições alcançadas no voador e no supino a cada série.

		Séries		
		1 ^a	2 ^a	3 ^a
Voador	60%	22,5 ± 2,2	11,3 ± 3,4*	8,3 ± 3,6*#
	80%	9,9 ± 1,8 ^{&}	6,1 ± 1,1* ^{&}	4,0 ± 1,6*# ^{&}
Supino	60%	20,2 ± 2,5	9,3 ± 1,9*	7,2 ± 1,8*#
	80%	8,7 ± 2,6 ^{&}	5,2 ± 1,2* ^{&}	3,2 ± 0,6*# ^{&}

*Diferença significativa em relação a 1^o série (p<0,005); # Diferença significativa em relação a 2^o série (p<0,05); & Diferença significativa em relação a intensidade de 60% do mesmo exercício (p<0,05).

Após o final dos exercícios, a FC permaneceu elevada até 30 minutos de recuperação quando comparado com os valores de repouso em ambos os exercícios e intensidades analisados. A PAD se igualou ao repouso durante todo tempo de recuperação (Tabela 2 e 3).

Durante a recuperação, a PAS, após o voador, apresentou uma queda a partir de 20 minutos de recuperação a 60% de 1RM, enquanto a 80% não apresentou queda significativa. Já a PAM não se alterou em nenhum momento a 60% de 1RM, apresentando menores valores após 30 minutos a 80% (Tabela 2).

Durante a recuperação, a PAS, após o voador, apresentou uma queda a partir de 20 minutos de recuperação a 60% de 1RM, enquanto a 80% não apresentou queda significativa. Já a PAM não se alterou em nenhum momento a 60% de 1RM, apresentando menores valores após 30 minutos a 80% (Tabela 2).

No supino a 60% de 1RM, a PAS se apresentou como no voador, porém a 80% de 1RM apresentou uma redução significativa a partir de 40 minutos de recuperação. A PAM não mostrou alteração em relação ao repouso, somente apresentando queda comparado ao pós exercício (Tabela 3).

Não foram encontradas diferenças do número de repetições entre os exercícios. Ambos exercícios e intensidades apresentaram uma queda significativa das repetições a cada série. Entretanto, a intensidade de 60% de 1RM apresentou um maior número de repetições que 80% em ambos exercícios (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A maioria dos estudos que investigam este tema é de natureza aeróbia, demonstrando ser um treinamento eficaz na melhora e manutenção vascular, tanto de

indivíduos hipertensos quanto de indivíduos normotensos (Somers e Colaboradores, 1991; Rondon e Colaboradores, 2002; Laterza e Colaboradores, 2007). Quando comparado os exercícios aeróbios com os resistidos, a resposta é que o aeróbio se torna mais evidente na redução da PAS (Bermudes e Colaboradores, 2004; Polito e Colaboradores, 2009), ou ainda, tem o mesmo efeito de uma sessão de exercícios combinados, aeróbio e resistido (Keese e Colaboradores, 2011). Uma das respostas fisiológicas para tal fenômeno se deve a uma maior liberação de substâncias vasodilatadoras, em especial a secreção de óxido nítrico (Lee e Colaboradores, 2009), além de um maior controle do sistema autonômico (Moraes e Colaboradores, 2007). Além disso, a restauração do controle barorreflexo muscular e da frequência cardíaca está diretamente envolvido na diminuição da atividade nervosa simpática e, conseqüentemente, redução dos níveis de pressão arterial (Laterza e Colaboradores, 2007). Entretanto, as informações relacionadas ao comportamento hemodinâmico após o treinamento resistido ainda são inconsistentes.

O objetivo deste estudo foi verificar as respostas da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular. O principal achado foi que a PAS diminuiu após o exercício resistido, independentemente da intensidade utilizada. Contudo, a magnitude de redução pode, talvez, ter sido influenciada pelo tipo de exercício (uni ou multiarticular), uma vez que, foi verificado uma maior constância na redução da PAS quando o exercício realizado foi o multiarticular no supino horizontal em comparação ao uniarticular no voador, que apresentou redução em apenas alguns momentos.

Estudos têm demonstrado que o efeito da redução pressórica, após o término da atividade, é dependente da intensidade do

exercício. Polito e Colaboradores (2003) constataram que a carga de 6RM (maior carga e menor volume) apresentou uma redução da pressão arterial em todo tempo de recuperação investigado (até 60 minutos pós-exercício) quando comparada à intensidade para carga de 12RM (menor carga e maior volume). Lizardo e Simões (2005) e Rezk e Colaboradores (2006) verificaram que diferentes sessões de exercícios resistidos (30, 40 e 80% de 1RM) resultaram em reduções pressóricas pós-exercício. Contudo, com 30 e 40% de 1RM exerceram um maior efeito hipotensivo, e ainda, apresentaram uma queda da PAD e uma diminuição mais duradoura da PAM quando comparado a intensidade com 80%.

Neste estudo, não foi verificado, no período de recuperação, uma redução da PAD e PAM, em nenhum dos exercícios e intensidades investigadas. A queda da PAD pode ocorrer com um aumento exacerbado da FC, que neste estudo permaneceu mais alta até 30 minutos de recuperação. Este aumento pode ser devido o caráter máximo das séries. Segundo Lima e Colaboradores (2011), o acúmulo de metabólitos influencia no aumento da FC, como também, qualquer alteração do fluxo sanguíneo para os espaços do interstício. Talvez estas respostas possam ter acontecido devido a proximidade dos percentuais de carga utilizada, que para maiores diferenças, intensidades mais discrepantes sejam necessárias (Lizardo e Simões, 2005; Rezk e Colaboradores, 2006). Contudo, estas respostas fisiológicas ainda precisam ser mais bem esclarecidas.

Com a exposição as séries máximas, os exercícios respondem de forma diferente ao número de repetições alcançadas, influenciando no volume total de trabalho. As intensidades mais altas apresentaram maior volume total de trabalho. Mediano e Colaboradores (2005) e Polito e Farinatti (2009) verificaram que uma única série de exercícios resistidos pode ajudar a reduzir os níveis pressóricos, porém é necessário um maior volume (séries múltiplas) para que tal efeito ocorra de forma significativa.

O maior tempo de contração, evidenciado no presente estudo, ficou para o voador, que apresentou uma maior média do número de repetições gerando assim, um elevado volume de treino verificado em ambas as intensidades (Tabela 2). Entretanto, mesmo o voador promovendo um maior número de repetições, a redução da resposta pressórica

absoluta pós-exercício pode ser mais evidenciada no supino. Com isso, não fica claro que um maior volume de repetições possa promover uma redução da pressão arterial por um período maior.

A medida da pressão arterial através do método auscultatório pode ser um meio que subestima os valores absolutos. Existem outros métodos diretos de padrão ouro para aferição da pressão arterial como o intra-arterial (invasivo) e a fotopletimografia (não invasivo). Entretanto, o método invasivo pode ocasionar desconforto, dores e espasmos musculares e a fotopletimografia é um método de alto custo, sendo, portanto inviável. Nesse sentido, o método auscultatório é uma opção válida ao menos na tendência das comparativas da evolução da pressão arterial em diferentes situações de exercícios (Polito e Farinatti, 2003).

Vale ressaltar que, no presente estudo, a modificação da pressão arterial encontrada após o treinamento, apesar de estatística em alguns momentos, não acarreta qualquer manifestação hemodinâmica relevante devido a magnitude destas diferenças, em indivíduos normotensos saudáveis, ser clinicamente irrelevante.

Dessa forma, conclui-se que, após uma sessão aguda de treinamento, o exercício multiarticular no supino horizontal promoveu uma constância na redução dos níveis tensionais nas fases de recuperação, independente da intensidade investigada comparada ao exercício uniarticular no voador. Contudo, a continuação deste experimento se faz necessário visto a importância de controlar as variáveis hemodinâmicas, principalmente em grupos hipertensivos. A análise de outras variáveis como o tempo de intervalo, a velocidade de execução, o volume de treinamento, outras intensidades e o tipo de método prescrito, se faz necessário para que cheguemos a um consenso e um adequado protocolo de treinamento para a prescrição dos exercícios resistidos.

REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine. Position stand: Exercise and hypertension. Medicine and Science on Sports and Exercise. Vol. 36. Num. 3. 2004. p. 533-553.
- 2- Bermudes, A.M.L.M.; Vassallo, D.V.; Vasquez, E.C.; Lima, E.G. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos

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.rbpfex.com.br

normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbico. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 82. Num.1. 2004. p. 57-64.

3- Dias, I.; Simão, R.; Novaes, J. Respostas Cardiovasculares ao Exercício Resistido são Afetadas pela Carga e Intervalos entre Séries. Fitness & Performance Journal. Vol 6. Num. 2. 2007. p. 71-75.

4- Keese, F.; Farinatti, P.; Pescatello, L.; Monteiro, W. A comparison of the Immediate Effects of Resistance, Aerobic, and Concurrent Exercise on Postexercise Hypotension. Journal of Strength & Conditioning Research. Vol. 25. Num. 5. 2011. p. 1429-1436.

5- Laterza, M.C.; Rondon, M.U.P.B.; Negrão, C.E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 14. Num. 2. 2007. p. 104-111.

6- Lee, S.K.; Kim, C.S.; Kim, H.S.; Cho, E.J.; Joo, H.K.; Lee, J.Y.; Lee, E.J.; Park, J.B.; Jeon, B.H. Endothelial nitric oxide synthase activation contributes to post-exercise hypotension in spontaneously hypertensive rats. Biochemical and Biophysical Research Communications. Vol. 382. Num. 4. 2009. p. 711-714.

7- Lima, A.H.R.A.; Forjaz, C.L.M.; Silva, G.Q.M.; Meneses, A.L.; Silva, A.J.M.R.; Ritti-Dias, R.M. Efeito Agudo da Intensidade do Exercício de Força na Modulação Autonômica Cardíaca Pós-exercício. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 96. Num. 6. 2011. p.498-503.

8- Lizardo, J.H.F.; Simões, H.G. Efeito de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. Revista Brasileira de Fisioterapia. Vol. 9. Num. 3. 2005. p. 289-295.

9- Maior, A.S.; Alves, C.L.; Ferraz, F.M.; Menezes, M.; Carnevali, S.; Simão, R. Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. Revista da SOCERJ. Vol. 20. Num. 1. 2007. p. 53-59.

10- Maior, A.S.; Santos, F.G.; Freitas, J.G.P.; Pessin, A.C.; Figueiredo, T.; Dias, I.; Salles, B.F.; Menezes, P.; Simão, R. Efeito hipotensivo do Treinamento de força em séries

contínuas e fracionadas. Revista da SOCERJ. Vol. 22. Num. 3. 2009. p. 151-157.

11- Mediano, M.F.F.; Paradvino, V.; Simão, R.; Pontes, F.L.; Polito, M.D. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 11, Num. 6. 2005. p. 337-340.

12- Moraes, M.R.; Bacurau, R.F.; Ramalho, J.D.; Reis, F.C.; Casarini, D.E.; Chagas, J.R.; Oliveira, V.; Higa, E.M.; Abdalla, D.S.; Pesquero, J.L.; Pesquero, J.B.; Araujo R.C. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. Journal of Biological Chemistry. Vol. 388. Num. 5. 2007. p. 533-540.

13- Moraes, J.F.; Fernandes, D.A.; Silva, A.R.; Figueiredo, T.; Simão, R.; Miranda, H. Respostas cardiovasculares agudas ao treinamento de força utilizando diferentes padrões de respiração. Revista da SOCERJ. Vol. 22. Num. 4. 2009. p. 219-224.

14- Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Exercício Físico, Hipertensão e controle barreflexo da pressão arterial. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 8. Num. 1. 2001. p. 89-95.

15- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9., Num. 1. 2003. p. 25-33.

16- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P.T.V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 69-73.

17- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. Journal of Strength and Conditional Research. Vol. 23, Num. 8. 2009. p. 2351-2357.

18- Polito, M.D.; Simão, R.; Saccomani, M.G.; Casonatto, J. Influência de uma sessão de exercício aeróbico e resistido sobre a hipotensão pós-esforço em hipertensos. Revista da SOCERJ. Vol. 22. Num. 5. 2009. p. 330-334.

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.rbpfex.com.br

19- Rezk, C.C.; Marrache, R.C.; Tinucci, T.; Mion, D.; Forjaz, C.L. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamic, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 98. Num. 1. 2006. p.105-112.

20- Rondon, M.U.B; Alves, M.J.; Braga, A.M.; Teixeira, O.T.; Barretto, A.C.; Krieger, E.M.; Negrão, C.E. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 39. Num. 4. 2002. p. 676-682.

21- Rondon, M.U.B; Brum, P.C. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 10. Num. 2. 2003. p. 134-139.

22- Saccomani, M.G.; Casonatto, J.; Christofaro, D.; Gonçalves, C.S.; Simão, R.; Salles, B.F.; Polito, M.D. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. *Revista da SOCERJ*. Vol. 21. Num. 5. 2008. p. 305-310.

23- Santos, E.M.R.; Dias, I.B.F.; Santos, M.; Goldoni, M.; Novaes, J.; Simão, R. Comportamento agudo da pressão arterial após exercícios resistidos para pequenos e grandes grupamentos musculares. *Arquivos em Movimento*. Vol. 3. Num. 1. 2007. p. 18-28.

24- Simão, R.; Fleck, S.J.; Polito, M.; Monteiro, W.; Farinatti, P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 19. Num. 4. 2005. p. 853–858.

25- Simão, R.; Manochio, J.; Serra, R.; Melo, A. Redução da pressão arterial em hipertensos tratados com medicamentos anti-hipertensivos após um programa de treinamento físico. *Revista da SOCERJ*. Vol. 21. Num. 1. 2008. p. 35-41.

26- Simão, R.; Spinetti, J.; de Salles, B.F.; Matta, T.; Fernandes, L.; Fleck, S.J.; Rhea, M.R.; Strom-Olsen, H.E. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. *Journal of Strength and Conditioning Research*. In Press. 2012.

27- Sociedade Brasileira de Hipertensão. VI Diretrizes brasileiras de hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 95. Supl. 1. 2010. p. 1-51.

28- Somers, V.K.; Conway, J.; Coats, A.; Isea, J.; Sleight, P. Postexercise hypotension is not sustained in normal and hypertensive humans. *Hypertension*. Vol. 18. Num. 2. 1991. p. 211-215.

29- Veloso, J.; Polito, M.D.; Riera, T.; Celes, R.; Vidal, V.C.; Bottaro, M. Efeito do intervalo de recuperação entre as séries sobre a pressão arterial após exercícios resistidos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 94. Num. 4. 2010. p. 512-518.

Recebido para publicação em 23/12/2011
Aceito em 12/02/2012