

CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA FISIOLÓGICA DA PRESSÃO ARTERIAL NO EXERCÍCIO RESISTIDOEmanuel H.L. Reis¹, Rafael Ayres Romanholo²
Fabricio Moraes de Almeida³, Cesar Ricardo Lamp¹**RESUMO**

A resposta fisiológica da pressão arterial (PA) durante o exercício físico (EF), mais especificamente no exercício resistido (ER) ou musculação, como é popularmente conhecido, levanta questionamentos dos praticantes desta modalidade e de pesquisadores que estão intensificando estudos na área, devido estas respostas fisiológicas apresentarem variações e serem influenciadas por diversos fatores que estão ligados diretamente na forma de execução dos ER. Diante disso, o estudo teve como objetivo verificar a resposta fisiológica da pressão arterial decorrente da variação da posição do corpo, segmento corporal (membro superior e inferior) utilizado, das respirações ativa, passiva e bloqueada, e das sobrecargas de 50% e 80% de intensidade da carga máxima imposta na execução do movimento. Para isso, foram analisadas 10 pessoas do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos, praticantes de musculação no nível avançado (acima de 8 meses). Os testes foram aplicados nos exercícios Leg Press 45°, Tríceps testa, Agachamento Hack, Desenvolvimento para tríceps (francês com barra), Cadeira extensora e Puxada para tríceps (pulley) respectivamente. Para a análise estatística foi utilizada a ANOVA uma via e post-hoc de Tukey com nível de significância de $p < 0,05$. Constatou-se que nos exercícios resistidos de membros inferiores o Leg Press 45° foi o que mais apresentou elevação numérica da PA, nas duas sobrecargas e nas três respirações trabalhadas. Já nos membros superiores todos os exercícios resistidos apresentaram uma elevação da PA, porém nenhum houve uma elevação quantitativa superior quando comparado entre os exercícios. Entretanto, quando comparados estatisticamente, apenas alguns exercícios apresentaram diferenças significantes em relação à posição do corpo e as respirações utilizadas. Porém, quando comparadas a PA final entre exercícios de membros superiores e inferiores, além da PA inicial e final em cada exercício, foram observadas diferenças significantes em todas as respirações. Portanto, maiores repetições com menores intensidades no exercício resultam num aumento maior da PA de membros inferiores, ocorrendo o oposto em membros superiores. Esses fatores conciliados com a respiração bloqueada (manobra de valsalva) e a posição do corpo na execução do exercício resultaram nas maiores elevações de PA em membros inferiores, tendo como contrapartida a respiração passiva que resultaram em valores menores da PA observada durante o estudo.

Palavras-chave: Gênero. Pressão Arterial. Exercícios Resistidos.

1-Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal, RO-FACIMED, Rondônia, Brasil.

2-Instituto Federal de Rondônia, Rondônia, Brasil.

3-Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, Brasil.

ABSTRACT

Pressure physiological response characteristics blood in exercise weathered

The physiological response of blood pressure (BP) during the (PE) exercise, specifically endurance exercise (RE) or bodybuilding, as it is popularly known, raises questions of the practitioners of this modality and researchers are intensifying studies in the area because these physiological responses and present variations are influenced by several factors that are directly in the form of implementation of the RE. Therefore, the study aimed to verify the physiological response of the variation in blood pressure that results in body position, body segment (upper and lower) are used, assets, liabilities and blocked breaths, and overloads 50% and 80% intensity of the maximum load imposed on the execution of the movement. The tests were applied to 45 exercises Leg Press, triceps front, hack squats, triceps Development (French-bar) President extensor and triceps Tire (pulley), respectively. For the analysis of one-way ANOVA and Tukey statistical post-hoc was used with a significance level of 0.05 p0. It was found that resistance training of the lower extremities Leg Press 45 was the number that showed elevated BP in both overload and worked in the three breaths. Upper extremities and all resistance exercises showed a rise in blood pressure, but there was a higher elevation in quantitative comparison between exercises. However, when compared statistically, only a few exercises showed significant differences in relation to body position and breathing used. However, compared with the end of AP between exercises of the upper and lower limbs, the beginning and end of each year of AP, significant differences in all breaths were observed. Therefore, more repetitions with lower intensity exercise results in a greater increase in blood pressure in the lower extremities, which occur in the upper limbs otherwise. These factors reconciled with the breath (Valsalva maneuver) blocked and body position in the execution of the exercise resulted in higher elevations of blood pressure in the legs, with a passive breathing compensation that resulted in lower BP values observed during the study.

Key words: Gender. Blood pressure. resistance exercises

INTRODUÇÃO

O comportamento da pressão arterial na execução e posteriormente a realização do exercício físico ainda é muito questionada por praticantes e estudiosos, principalmente quando se realiza treinamentos resistidos de grande performance, como por exemplo, no treinamento de hipertrofia (Farinatti e Polito, 2006).

Sabe-se que a pressão arterial (PA) apresenta respostas fisiológicas diferentes na realização do exercício físico (EF), e não é diferente quando se aplica o exercício resistido (ER).

Nos últimos anos têm-se aumentado a procura do EF para a promoção da saúde, incluindo várias clientela, entre elas os hipertensos. Entre os EF procurados estão os ER, sendo estes caracterizados por trabalhar com grupos musculares mais específicos.

Este aumento na procura deve-se a algumas pesquisas como a de Lizardo e Simões (2005) que concluíram que é possível ver após sessões de treinamentos resistidos uma diminuição do volume da pressão arterial, o que está permitindo a aplicação deste característico treino em pessoas que apresentem pressão arterial elevada.

Entretanto, a resposta fisiológica variada da PA na execução do ER tem gerado uma discussão sobre a utilização deste método de treinamento para pessoas hipertensas.

Segundo Araújo (2001) apud Lisboa e colaboradores (2007) ao realizar o ER, seja este dinâmico ou estático, ocorre uma elevação da pressão arterial, onde deve-se tomar o cuidado para que a mesma não ultrapasse os níveis máximos.

Essa elevação da PA pode ser influenciada por diversos fatores como, por exemplo, o número de repetições utilizadas, a intensidade, o volume, a posição do corpo, o membro corporal utilizado e até mesmo o tipo de respiração utilizada no exercício.

A elevação da PA ocorrida durante a execução do ER no final de uma série de repetições é considerada normal segundo Fleck (1999); Uchida (2006) citado por Krug e Souza (2009), desde que esta não ultrapasse o nível considerado limitrofe, ou seja, os que não ofereçam riscos aos praticantes.

Diante disso, através de testes aplicados em sujeitos normotensos do sexo

masculino com idade entre 18 e 35 anos, nos exercícios de Extensão para tríceps (testa), Desenvolvimento para tríceps (francês), Puxada para tríceps no pulley, Hack, Cadeira extensora e Leg Press 45°, estudo pretende orientar os futuros profissionais bem como os atuais profissionais sobre a resposta fisiológica da pressão arterial no momento da execução do exercício resistido em virtude do posicionamento do corpo, do tipo de respiração utilizada e a sobrecarga imposta durante a realização do exercício, para que assim os mesmos possam evitar acidentes com os níveis pressóricos dos seus alunos/clientes.

Portanto, o estudo verificou a resposta fisiológica da pressão arterial decorrente da variação da posição do corpo, segmento corporal (membro superior e inferior) utilizado, das respirações ativa, passiva, bloqueada, e das sobrecargas de 50% e 80% imposta na execução do movimento em cada exercício já relatado acima.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se caracterizou como sendo de campo, comparativa, levando a ser uma pesquisa descritiva, quantitativa, com característica transversal, pois a coleta ocorreu em apenas um momento.

A amostra constituiu-se de 10 (dez) alunos do sexo masculino, com idades entre 18 e 35 anos, praticantes de musculação, caracterizados avançados, ou seja, de acordo com Lima (2009), são indivíduos com mais de oito meses de treinamento resistido, com regularidade, e que estavam aptos e dispostos a realizarem as variações dos testes propostos.

A coleta foi realizada através do método de amostragem por conveniência, ou seja, formada por elementos no qual o pesquisador reuniu simplesmente porque tinha dispostos deles no momento.

Os voluntários foram submetidos ao procedimento experimental na sala de musculação de uma academia do município de Cacoal-RO nos aparelhos de Leg Press 45° graus, Agachamento Hack e Cadeira extensora, os quais realizaram o movimento de flexão e extensão de joelhos no plano inclinado/deitado, englobando os músculos da parte anterior da coxa (quadríceps). Os indivíduos também foram testados nos

exercícios de Tríceps Testa com barra (TT), Desenvolvimento para Tríceps com barra (DT) e Puxada para Tríceps na polia (PT), realizando o movimento de flexão e extensão de cotovelo, utilizando o Cross Over, Barra W POLIMET e anilhas, agrupando o músculo da parte posterior de braço (tríceps).

No Leg Press 45° os avaliados sentaram no aparelho e colocaram os pés com afastamento na plataforma igual à largura dos ombros. Posteriormente, abaixaram o peso até que os joelhos estivessem com 90° de flexão. Em seguida, empurraram o peso de volta à posição inicial, estendendo as pernas.

No Agachamento Hack, posicionaram as costas contra o encosto e os ombros por baixo dos apoios almofadados e ficaram em pé com os pés afastados na largura dos ombros sobre a plataforma, com os dedos apontados para frente. Posteriormente, abaixaram o peso, flexionando os joelhos até 90°, e em seguida, empurraram o peso de volta à posição inicial, estendendo as pernas.

Na Cadeira extensora sentaram no aparelho e colocaram os pés por baixo do rolo. Posteriormente, levantaram as pernas para cima, até que os joelhos estivessem estendidos, e em seguida, abaixaram as pernas de volta à posição inicial, com joelhos flexionados em 90°.

Para o Tríceps teste, deitado no banco horizontal, seguraram uma barra com os braços estendidos acima do seu peito, usando uma pegada fechada, e com as mãos afastadas em aproximadamente 15 cm. Flexionaram os cotovelos e abaixaram a barra até tocar a testa, e em seguida, impulsionaram a barra para cima, ocorrendo extensão total dos cotovelos.

E no Desenvolvimento para tríceps, sentaram com o dorso ereto, segurando uma barra nas duas mãos com os braços estendidos acima da cabeça, usaram uma pegada fechada, flexionaram os cotovelos e abaixaram a barra por trás da cabeça, e em seguida, impulsionaram a barra para cima até que ocorrendo extensão total de cotovelos.

Na Puxada para tríceps, em pé, fizeram a pegada pronada das mãos e na largura dos ombros em uma barra curta e presa na polia alta, começando com a barra no nível do peito, cotovelos flexionados um pouco mais do que 90° e, em seguida, estenderam baixo até que os cotovelos ficassem bloqueados.

Salienta-se que para a participação no estudo, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e responderam uma Anamnese e o PAR-Q (questionário de liberação de atividade física), estes foram utilizados como parâmetro de liberação da participação da pesquisa. Após esta etapa deu-se início os testes de repetição máxima (através do protocolo proposto por Brzycki).

De acordo com Brzycki (1993), através deste protocolo o indivíduo deveria realizar um número “x” de repetições, com uma carga “y” (estipulada pelo avaliador), depois de realizadas as repetições lançariam os dados na equação de Brzycki e chegaria ao resultado referente a 1RM (carga máxima).

Ressalta-se ainda que, antes e depois da aplicação dos testes foram verificadas as frequências cardíacas respectivas, bem como a verificação da pressão arterial, e, também após o teste e o respectivo esforço físico foi aplicado o teste de esforço subjetivo, usando a escala OMNI-RES, proposta por Borg (2000).

Foi realizada 1 (uma) série única com 15 repetições com a carga de 50% da carga máxima (constatado pela equação de Brzycki), utilizando as três respirações, ativa, passiva e bloqueada em cada exercício.

Também com série única, foram realizadas 10 repetições com a carga de 80% da carga máxima utilizando as três respirações, ativa, passiva e bloqueada em cada exercício.

O intervalo entre cada exercício foi de 5 minutos, para que houvesse uma recuperação completa do ATP (Adenosina Trifosfato), e o intervalo de cada tipo de respiração também foi de 5 minutos, desde que a pressão arterial do indivíduo estivesse ao nível de repouso.

Entretanto, o intervalo para a utilização de cada sobrecarga (50% e 80%) foi no mínimo 72 horas. Portanto, em um dia o aluno realizou os 6 exercícios utilizando as três respirações (ativa, passiva e bloqueada) e intensidade de 50% da carga máxima. Após 72 horas, o mesmo repetiu os 6 exercícios utilizando as três respirações e intensidade de 80% da carga máxima.

Para a verificação das respostas fisiológicas da pressão arterial a mesma foi aferida antes e imediatamente após o término da execução do exercício (após cada respiração utilizada), para que pudesse saber

se estava ou não havendo alteração na pressão arterial decorrente da respiração e do posicionamento do corpo.

A pressão arterial foi aferida através de um esfigmomanômetro aneróide e estetoscópio, ambos da marca SOLIDOR, e a frequência cardíaca foi a todo o momento monitorado através do monitor cardíaco Polar FT1.

O braço foi envolvido por um manguito inflável até que a sua pressão fosse superior a ponto de suprimir a pressão sistólica arterial (200 mmHg), para que o fluxo de sangue da artéria braquial e posteriormente radial fosse interrompido.

Então a pressão no manguito foi gradativamente diminuída até que o som do batimento cardíaco desaparecesse. A primeira audição do som é referida como pressão sistólica e a segunda como pressão diastólica.

Os resultados foram avaliados estatisticamente utilizando o pacote estatístico SPSS 16.0, for Windows, com intuito de construir uma análise descritiva do tema proposto.

Portanto foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e Kolmogorov, e os dados com distribuição paramétrica foram analisados com estatística descritiva, expressos em média \pm desvio padrão da média.

Para a verificação da diferença entre os resultados obtidos nos testes utilizou-se o teste T "Student" e Anova One Way, com nível de significância de $p < 0,05$.

Em relação aos procedimentos éticos, o estudo cumpriu todas as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa, envolvendo seres humanos, solicitadas pela Comissão Nacional de Saúde (196/96) sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal-RO (FACIMED), sobre o processo n. 1036-13.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações contidas neste estudo são resultados das análises e descrições obtidas através da realização de observações dos valores de pressão arterial sistólica e diastólica de praticantes de musculação, considerando a posição de execução do

exercício, a sobrecarga imposta e o tipo de respiração.

Dessa forma, seguem abaixo tabelas com os dados da Pressão arterial esboçados em médias e desvio padrão de cada respiração, exercício e intensidade aplicada.

Analisando as tabelas 1 e 2 correspondente a respiração ativa, observa-se que não houve alterações quantitativas consideráveis na PAS e nem na PAD entre os exercícios, tanto em membros superiores como inferiores, ambos com as sobrecargas de 50% e 80%, com exceção do Leg Press, onde a PAS apresentou o maior aumento numérico nas duas sobrecargas.

Este fato pode ser justificado, pois segundo Grubb e colaboradores (2000) citado por Hawerth, Kulkamp e Wentz (2010), quando o exercício é realizado numa posição na qual aumente a pressão (sobrecarga) sobre o centro ou parte superior do corpo, como por exemplo o Leg press, ocorre um aumento excessivo da pressão arterial, o que exige uma atenção especial quando exercício como este for prescrito à um indivíduo hipertenso.

Já Schmitz e Schmitt (2010) em estudo realizado comparando a resposta da PAS do Leg Press e Agachamento Hack com carga de 80%, constatou um aumento maior no Agachamento Hack, justificando-se ao fato do mesmo ser realizado em pé, fator que segundo os autores tende a dificultar o retorno venoso.

Já o fato da PAS e PAD dos outros exercícios não apresentarem alterações consideráveis pode estar ligado ao motivo do bom condicionamento físico apresentado pelos avaliados, haja vista que os mesmos são experientes em treinamentos resistidos, e é sabedor que o grau de treinamento do indivíduo é fator que pode influenciar na variação da PA.

Pois, segundo Araújo (2001) citado por Polito e Farinatti (2003), as respostas agudas da pressão arterial se diferenciam quando o exercício físico é realizado por indivíduos treinados e indivíduos sedentários, isto porque o músculo cardíaco não está forte o suficiente para bombear a quantidade de sangue necessária que o músculo necessita para a execução do exercício.

Tabela 1 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 50% e respiração ativa.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	117,0 ± 8,2	134,0 ± 12,6*	72,0 ± 10,3	71,0 ± 12,9	0,65
Leg Press	Masculino	10	119,0 ± 12,0	137,0 ± 13,4*	72,0 ± 9,2	71,0 ± 12,0	0,76
Extensor	Masculino	10	118,0 ± 11,4	128,0 ± 10,3*	74,0 ± 8,4	74,0 ± 7,0	0,56
TT	Masculino	10	120,0 ± 9,4	122,0 ± 11,4*	72,0 ± 10,3	73,0 ± 9,5	0,76
DT	Masculino	10	118,0 ± 11,4	123,0 ± 9,5*	71,0 ± 8,8	75,0 ± 7,1	0,67
PT	Masculino	10	119,0 ± 11,0	122,0 ± 7,9*	71,0 ± 7,4	76,0 ± 9,7*	0,001

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

Tabela 2 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 80% e respiração ativa.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	123,0 ± 6,7	133,0 ± 8,2*	80,0 ± 6,7	77,0 ± 9,5	0,76
Leg Press	Masculino	10	120,0 ± 9,4	138,0 ± 12,3*	75,0 ± 10,8	67,0 ± 10,6*	0,001
Extensor	Masculino	10	118,0 ± 9,2	127,0 ± 12,5*	78,0 ± 6,3	77,0 ± 9,5	0,56
TT	Masculino	10	122,0 ± 7,9	126,0 ± 9,7*	76,0 ± 10,7	75,0 ± 11,8	0,86
DT	Masculino	10	115,0 ± 9,7	121,0 ± 8,8*	74,0 ± 5,2	75,0 ± 7,1	0,67
PT	Masculino	10	118,0 ± 7,9	125,0 ± 9,7*	72,0 ± 9,2	75,0 ± 9,7	0,78

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

Tabela 3 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 50% e respiração passiva.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	117,0 ± 8,2	134,0 ± 11,7*	73,0 ± 8,2	73,0 ± 12,5	0,65
Leg Press	Masculino	10	119,0 ± 9,9	134,0 ± 15,1*	73,0 ± 8,2	70,0 ± 11,5*	0,002
Extensor	Masculino	10	118,0 ± 11,4	127,0 ± 11,6*	72,0 ± 7,9	71,0 ± 5,7*	0,001
TT	Masculino	10	120,0 ± 9,4	121,0 ± 9,9*	71,0 ± 11,0	79,0 ± 7,4*	0,001
DT	Masculino	10	118,0 ± 11,4	122,0 ± 11,4*	74,0 ± 9,7	75,0 ± 8,5	0,65
PT	Masculino	10	119,0 ± 11,0	122,0 ± 10,3*	75,0 ± 8,5	73,0 ± 6,7	0,76

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

A tabela 3 e 4, respiração passiva, também não apresentou diferenças quantitativas na resposta fisiológica da PAS e PAD em nenhum exercício, quando comparado a posição corporal e intensidade de execução.

Quando comparado com a respiração ativa (tabela 1 e 2) observa-se uma diminuição da PAS em todos os exercícios e da PAD na maioria deles. Este fato confirma o que a literatura relata, pois, a respiração passiva (tabela 3 e 4) é mais recomendada do que a

respiração ativa (tabela 1 e 2), devido a mesma apresentar um menor aumento da PA no momento da realização do exercício (Meirelles, Teixeira e Dias, 2013).

Beachle e Groves (2000, p.47) também afirmam que: “O melhor momento para expirar na maioria dos exercícios é durante o ponto de maior dificuldade em uma repetição. A inspiração deve ocorrer durante a fase de relaxamento ou o ponto mais fácil em uma repetição [...]”

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

Tabela 4 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 80% e respiração passiva.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	123,0 ± 6,7	132,0 ± 11,4*	79,0 ± 7,4	74,0 ± 8,4	0,71
Leg Press	Masculino	10	119,0 ± 7,4	135,0 ± 13,5*	72,0 ± 6,3	67,0 ± 9,5	0,64
Extensor	Masculino	10	117,0 ± 9,5	122,0 ± 12,3*	76,0 ± 9,7	78,0 ± 9,2	0,67
TT	Masculino	10	122,0 ± 7,9	125,0 ± 9,7*	77,0 ± 9,5	77,0 ± 8,2*	0,002
DT	Masculino	10	116,0 ± 9,7	122,0 ± 6,7*	76,0 ± 5,2	80,0 ± 6,7	0,56
PT	Masculino	10	119,0 ± 8,8	124,0 ± 9,7*	75,0 ± 7,1	75,0 ± 11,8	0,71

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

Tabela 5 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 50% e respiração bloqueada.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	118,0 ± 9,2	138,0 ± 12,3*	71,0 ± 7,4	73,0 ± 12,5	0,57
Leg Press	Masculino	10	119,0 ± 9,9	144,0 ± 15,1*	73,0 ± 9,5	70,0 ± 11,5	0,64
Extensor	Masculino	10	119,0 ± 9,9	136,0 ± 12,6*	73,0 ± 6,7	71,0 ± 5,7*	0,001
TT	Masculino	10	120,0 ± 9,4	127,0 ± 11,6*	72,0 ± 10,3	79,0 ± 7,4*	0,002
DT	Masculino	10	118,0 ± 11,4	128,0 ± 9,2*	75,0 ± 7,1	75,0 ± 8,5*	0,01
PT	Masculino	10	119,0 ± 11,0	127,0 ± 13,4*	75,0 ± 8,5	73,0 ± 6,7	0,64

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

Tabela 6 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à posição na execução de exercícios para membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 80% e respiração bloqueada.

Exercício	Sexo	n	PAS Inicial	PAS Final	PAD Inicial	PAD Final	p
			Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	Med ± DP	
Hack	Masculino	10	123,0 ± 6,7	138,0 ± 10,3*	79,0 ± 5,7	77,0 ± 12,5*	0,01
Leg Press	Masculino	10	120,0 ± 9,4	144,0 ± 15,1*	73,0 ± 6,7	67,0 ± 6,7*	0,001
Extensor	Masculino	10	118,0 ± 9,2	131,0 ± 12,0*	77,0 ± 8,2	78,0 ± 6,3*	0,002
TT	Masculino	10	122,0 ± 7,9	131,0 ± 12,0*	76,0 ± 7,0	78,0 ± 7,9	0,56
DT	Masculino	10	116,0 ± 9,7	127,0 ± 10,6*	78,0 ± 6,3	81,0 ± 5,7*	0,02
PT	Masculino	10	119,0 ± 8,8	131,0 ± 12,9*	75,0 ± 7,1	76,0 ± 9,7	0,56

Legenda: TT= Tríceps testa; DT= Desenvolvimento para tríceps sentado; PT= Puxada para tríceps PA = Pressão Arterial; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; Med= Média; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

Já na respiração bloqueada (tabela 5 e 6), novamente o Leg Press se destaca pela sua alteração quantitativa da PA em relação aos demais exercício nas duas intensidades avaliadas, no qual pode-se justificar ao tipo de respiração utilizada, haja vista que há estudo que também apre sentaram essa elevação de PA na utilização desta determinada respiração.

De acordo com Grubb e colaboradores (2000) citado por Hawerth, Kulkamp e Wentz

(2010), o tipo de respiração utilizada no momento da execução do exercício resistido influencia diretamente na alteração da pressão arterial do indivíduo, principalmente respiração do tipo bloqueada, que ao ser utilizada ocorre um fechamento da glote, resultando um aumento na pressão intratorácica (interna do peito), fato este que não acontece na respiração passiva, pois o indivíduo expira o ar na fase concêntrica do movimento, evitando o

aumento da pressão intratorácica citado acima.

Corroborando com os autores acima citados, Forjaz e colaboradores (2003) em seu estudo relata que quanto maior for a intensidade do exercício, maior será o pico da pressão arterial, pois fica inevitável não utilizar a manobra de valsalva, aqui expressa como respiração bloqueada, em exercícios de intensidades iguais ou superiores à 80% da carga máxima do indivíduo, resultando numa maior pressão intratorácica devido utilização desse método respiratório.

Observa-se também que os exercícios de membros superiores apresentaram um aumento quando trabalhados numa maior intensidade e utilizando a respiração bloqueada. Isso fica visível quando comparado as respostas da PA apresentadas desta tabela com as demais já apresentadas das respirações ativa e passiva.

Polito e Farinatti (2006) justificam esse aumento da PA principalmente na respiração bloqueada, pois neste caso é gerado uma oclusão dos vasos através da contração muscular.

Polito e Farinatti (2003, pg. 81) afirmam que:

“O débito cardíaco sofre limitações em virtude da maior resistência periférica, já que a oclusão nos capilares teciduais, proporcionada pelos músculos ativos, prejudica o fluxo sanguíneo do compartimento arterial para o venoso. Nos exercícios dinâmicos, ocorrendo uma maior carga volumétrica no ventrículo esquerdo, as respostas cardíacas e hemodinâmicas são proporcionais à intensidade e à massa muscular envolvida na atividade”.

Em todas as tabelas a PAD não apresentou diferenças quantitativas comparando o início e término do exercício, porém a pequena diferença apresentada foi de diminuição de seus valores.

Corroborando com os resultados Lopes, Gonçalves e Resende (2006), também verificaram uma diminuição da PAD após o término de um circuito de musculação. Isto, segundo os autores, é resultado de uma vasodilatação ocorrido devido a massa muscular envolvida.

Fato este que permite a aplicação do exercício resistido na potencialização da perfusão miocárdica, melhorando a relação entre suprimento e demanda de oxigênio para o miocárdio.

Já Polito e Farinatti (2006) não encontraram diferenças ao término de uma única série da PAD inicial e final em indivíduos treinados na execução de exercícios resistidos.

Entretanto, cabe ressaltar que quando realizado análise estatística entre grupos (respiração ativa, passiva e bloqueada) utilizando Anova uma via e post-hoc de Tukey pode-se constatar que não houve diferença significativa com nível de significância de $p < 0,05$ das respostas da pressão arterial final utilizando as diferentes respirações entre os mesmos exercícios, e entre as diferentes sobrecargas.

Quando observado a resposta da PA comparando a inicial e final, dentro do mesmo exercício, mesma respiração e mesma sobrecarga (atentando ao princípio da interdependência volume-intensidade), tanto de membros superiores quanto de membros inferiores, pode-se constatar que em todas as situações a PA sistólica apresentou diferença significativa, o que de certa forma, demonstra uma sobrecarga a estrutura cardíaca e vascular dos avaliados.

Portanto, ressalta-se a necessidade de ser atentado o mérito dessas respostas durante o exercício físico em pessoas que requerem cuidados e atenções cardiovasculares durante a prática de exercício físico.

No que tange a resposta da PA diastólica em membros inferiores na mesma condição de respiração, sobrecarga e exercício apresentada acima observou-se apenas diferenças significativas na sobrecarga de 50% de intensidade no exercício Leg press e Cadeira extensora utilizando-se da respiração passiva. Já com 80% de intensidade, apenas no exercício Leg press ocorreu a diferença, está nas respirações ativa e bloqueada.

Já em membros superiores observou-se quanto a PA diastólica, que ocorreram diferenças significativas no exercício Tríceps testa com 50% de intensidade na respiração bloqueada, e no exercício Desenvolvimento para tríceps com 50% e 80% também com a respiração bloqueada. Já no exercício de

Puxada para tríceps em polia alta com 50% de sobrecarga apresentaram diferenças consideradas significativas estatisticamente para a respiração ativa.

De acordo com Polito e Farinatti (2003), Novaes (2008) é possível verificar um aumento significativo da PA quando realizado o exercício resistido, isto devido ao aumento do débito cardíaco gerado para oferecer uma maior quantidade de sangue para os músculos.

Quando analisado as possíveis diferenças estatísticas entre sobrecargas (50% e 80%) com a mesma respiração constatou-se que nos exercícios para membros inferiores ocorreram diferenças significativas apenas no exercício de Cadeira extensora referindo-se a PA diastólica na respiração bloqueada.

Já para os membros superiores observou-se essa diferença na PA diastólica no exercício Tríceps testa utilizando-se da respiração passiva, e na Puxada para tríceps ocorreu a diferença estatística na PA sistólica com a respiração bloqueada.

Estes fatos são consideráveis normais, pois segundo MacDougall e colaboradores (1985) apud Novaes (2008) a PA sistólica e diastólica tendem a se elevar de acordo com que a intensidade.

Ao verificar a relação da posição do corpo durante a realização dos exercícios constatou-se que a diferença significativa ocorreu apenas quando utilizado os membros inferiores com sobrecarga de 80% de intensidade na PA sistólica com respiração passiva entre o exercício Leg press e Cadeira

extensora, confirmando o relato de Grubb e colaboradores (2000) citado por Hawerth, Kulkamp e Wentz (2010) quando os mesmos relatam o aumento da PA sistólica devido à sobrecarga vir sobre o centro do corpo no exercício.

Já na PA diastólica a diferença ocorreu com a respiração bloqueada entre os exercícios Leg press e Cadeira extensora, e entre o agachamento Hack e Leg press.

Contribuindo para o estudo, Schmitz e Schmitt (2010) também encontraram diferenças significativas na PA diastólica entre Hack e Leg press, porém os mesmos não controlaram a variável da respiração em seu estudo, mas relataram que os indivíduos, em sua maioria, também realizavam a respiração bloqueada.

Na análise da resposta da PA utilizando-se de membros inferiores e superiores observou-se que tanto na sobrecarga de 50% como na de 80% de intensidade ocorreram diferenças significativas entre as respirações.

Tal fato pode ser esclarecido devido à pouca prática de exercícios de membros inferiores dos indivíduos avaliados, consequentemente uma maior exigência do sistema cardiovascular para suprir suas necessidades fisiológicas.

Meirelles, Teixeira e Dias (2013) também encontraram resultados significantes no resultado da PA entre membros inferiores e superiores, porém a PA de superiores com maiores valores do que inferiores.

Tabela 7 - Resultados das médias obtidas de pressão arterial no estudo referente à Pressão Arterial Final de membros superiores e inferiores, com sobrecarga de 50% e 80% respiração passiva, ativa e bloqueada.

Respiração	MEMBRO INFERIOR		MEMBRO SUPERIOR		p
	PAS	PAD	PAS	PAD	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Ativa 50%	133,0 ± 12,4*	72 ± 10,6	122,3 ± 9,4	74,7 ± 8,6	0,001
Passiva 50%	131,7 ± 12,9*	70,7 ± 11,7	121,7 ± 10,2	74,3 ± 9,0	0,002
Bloqueada 50%	139,3 ± 13,4*	71,3 ± 10,1	127,3 ± 11,1	75,7 ± 7,7	0,01
Ativa 80%	132,7 ± 11,7*	73,7 ± 10,7	124,0 ± 9,3	77,0 ± 9,5	0,01
Passiva 80%	129,7 ± 13,3*	73,0 ± 9,9	123,0 ± 8,8	77,3 ± 9,1	0,001
Bloqueada 80%	137,7 ± 13,3*	74,0 ± 10,0	129,7 ± 11,6	78,3 ± 7,9	0,002

Legenda: PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; DP= Desvio Padrão; * = diferença significativa entre PA.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos neste estudo conclui-se que exercícios realizados com menor intensidade e um número maior de repetições causam uma elevação quantitativa maior da PA nos exercícios realizados com os membros inferiores, exceto aqueles realizados com a respiração bloqueada (manobra de valsalva).

Entretanto, o contrário, verificou-se nos exercícios com membros superiores. Quando comparado estatisticamente os membros utilizados, a PA se elevou mais ao realizar os exercícios com membros inferiores do que com membros superiores, isto devido ao pouco condicionamento deste grupamento muscular, consequência de uma menor intensidade de exercícios para os mesmos durante o ciclo de treinamento dos avaliados.

Também foi no exercício de membros inferiores que se percebeu a maior elevação da PA na variação de posição do corpo, onde se apresentaram mais elevadas ao executar o exercício em plano inclinado, com a sobrecarga direcionada ao centro do corpo.

Além disso, os exercícios realizados com a respiração passiva apresentam menor valor numérico de elevação da PA, tanto em membros superiores como em membros inferiores, concluindo-se que este método de respiração é o mais indicado para ser utilizado na prática do exercício resistido.

REFERÊNCIAS

- 1-Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. Manole. 2000.
- 2-Brzycki, M. Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. JOPERD. 1993. Vol. 64. p.88-90. Disponível em:
<http://docsfiles.com/pdf_brzycki_m_1993.html>. Acessado em 10/05/2013 às 23:00h.
- 3-Beachle, T. R.; Groves, B. R. Treinamento de Força, passos para o sucesso. 2ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2000.
- 4-Forjaz, C. L. M.; Rezk, C. C.; Melo, C. M.; Santos, D. A.; Teixeira, L.; Nery, S. S.; Tinucci, T. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. Revista Brasileira de Hipertensão. Vol. 10. 2003.
- 5-Hawerth, D.; Kulkamp, W.; Wentz, M. D. Exercícios resistidos e qualidade de vida: impacto na capacidade funcional e benefícios terapêuticos. Revista digital. Núm. 143. Buenos Aires. 2010.
- 6-Krug, A. L. O.; Souza, A. F. Respostas agudas imediatas de pressão arterial em diferentes equipamentos de flexão de joelhos. Revista digital. Núm 133. Buenos Aires. 2009.
- 7-Lima, V. P.; Musculação: a prática dos métodos de treinamento. Rio de Janeiro. Sprint. 2009.
- 8-Lisboa, G.; Abreu, D. G.; Cordeiro, L. S.; Knifis, F. Verificação das alterações provocadas pelo exercício contra resistência no indivíduo hipertenso. Revista de Educação Física. Núm. 137. 2007.
- 9-Lizardo, J. H. F; Simão, H. G.: Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. Revista Brasileira de Fisioterapia. Vol. 9. Núm. 3. 2003.
- 10-Lopes, L. T. P.; Gonçalves, A.; Resende, E. S.; Resposta do duplo produto e pressão arterial diastólica em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na Musculação. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol 8. Núm. 2. 2006.
- 11-Meirelles, F.; Teixeira, A. L.; Dias, M. R. Respostas cardiovasculares entre exercícios de membros superiores e inferiores com diferentes padrões de respiração. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 23. 2013.
- 12-Novaes, J. S.: Ciência do treinamento dos exercícios resistidos. São Paulo. Phorte. 2008.
- 13-Polito, M. D.; Farinatti, P. T. V.: Comportamento da pressão arterial após exercícios contra resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 12. Núm. 6. 2006.

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

14-Polito, M. D.; Farinatti, P. T. V.: Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Vol. 3. Núm. 1. 2003.

15-Schmitz, E.; Schmitt, R. S.; Variações da Pressão Sanguinea e Frequência Cardíaca no trabalho de força nos exercícios de Leg Press 45° e Agachamento Hack. Centro de Ciências da Saúde da Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2010. Disponível em: <www.bc.furb.br/docs/MO/2011/346520_1_1.pdf>. Acessado em 27/10/2013 às 10:45h.

E-mails dos autores:

hemaunel@hotmail.com

rafael.ayres@ifro.edu.br

fbalmeida@hotmail.com

cslamp@gmail.com

Recebido para publicação 12/08/2015

Aceito em 17/04/2016