

RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS APÓS UMA, DUAS E TRÊS SÉRIES EM EXERCÍCIO RESISTIDO

Luis Felipe Corrêa Lopes¹
Daniel Gustavo Schimitz de Freitas²
Jorge Roberto Perroux de Lima³
Marcelo Ricardo Cabral Dias⁴

LOPES, L. F. C.; FREITAS, D. G. S. de; LIMA, J. R. P. de; DIAS, M. R. C. Respostas cardiovasculares agudas após uma, duas e três séries em exercício resistido *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 63-67, maio/ago. 2013.

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi comparar a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial (PA) e o duplo produto (DP) após uma, duas e três séries de um exercício do treinamento resistido e, ainda, estimar o número de séries necessárias para se atingir o DP_{risco} . Treze indivíduos fisicamente ativos (25 ± 3 anos; $80,2 \pm 12,9$ kg; $177,0 \pm 6,0$ cm), experientes em treinamento resistido, realizaram 3 séries de 10 repetições com 75% de 1RM no *leg press* 45°. O intervalo entre as séries foi de 1 minuto. As medidas de FC e PA foram aferidas antes do exercício e ao final de cada série. A pressão arterial sistólica (PAS), a FC e o DP apresentaram valores mais elevados que os observados no repouso, bem como, diferenças significativas interséries. A pressão arterial diastólica (PAD) não se alterou ao longo das séries do exercício. A FC mostrou um maior aumento percentual (96, 109 e 115% a cada série, respectivamente) comparado a PAS (32, 39 e 43% a cada série, respectivamente). Como o DP combina as respostas da FC e PAS, ficaram evidentes maiores aumentos percentuais (158, 190 e 210% a cada série, respectivamente). O DP de repouso foi de 7886 mmHg.bpm, logo para atingir o DP_{risco} seriam necessárias 7 séries para que fosse ultrapassado (>31543 mmHg.bpm).

PALAVRAS-CHAVE: Frequência cardíaca; Pressão arterial; Treinamento de resistência.

ACUTE CARDIOVASCULAR RESPONSES AFTER ONE, TWO, AND THREE SETS OF RESISTANCE EXERCISE

ABSTRACT: The objective of the present study is to compare heart rate (HR), blood pressure (BP), and rate pressure product (RPP) after one, two, and three sets of resistance exercise, and also estimate the number of sets required to achieve the RPP_{risk} . Thirteen physically active individuals (25 ± 3 years old, 80.2 ± 12.9 kg, 177.0 ± 6.0 cm), experienced in resistance training, performed 3 sets of 10 repetitions with 75% 1RM in the 45° leg press. The interval between sets was 1 minute. HR and BP were measured before exercise and at the end of each set. Systolic blood pressure (SBP), HR, and RPP showed higher values than those observed at baseline, as well as, inter-sets significant differences. Diastolic blood pressure (DBP) did not change throughout the sets of exercise. HR showed the greatest percentage increase (96, 109 and 115% at each set, respectively) compared to PAS (32, 39 and 43% each set, respectively). Since RPP combines the HR and SBP responses, higher percentage increases were evident (158, 190 and 210% at each set, respectively). The RPP on baseline was 7886 mmHg.bpm, therefore, in order to reach RPP_{risk} , a total of 7 sets would be needed in order to be exceeded (> 31543 mmHg.bpm).

KEYWORDS: Blood pressure; Heart rate; Resistance training.

Introdução

A quantificação de alguns parâmetros de sobrecarga cardiovascular deve ser utilizada para o controle da intensidade e do risco associado ao exercício. Normalmente, utiliza-se a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA), que isoladamente são parâmetros fundamentais para garantir a segurança vascular (TAJRA et al., 2014). A elevação tanto da FC, quanto da PA tem sido reportada durante o treinamento resistido de alta intensidade em grandes grupamentos musculares (MACDOUGALL et al., 1985; BATTAGIN et al., 2010). O duplo produto (FC x PA sistólica), por se correlacionar com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, é considerado um indicador fidedigno do trabalho do coração durante esforços de natureza aeróbia (GOBEL et al., 1978) e um bom parâmetro para estimar a sobrecarga cardíaca associada ao treinamento resistido (American College Of Sports Medicine, 2009). Para Fardy e Yanowitz (1995), quando se ultrapassa o valor de quatro vezes o DP de repouso (DP_{risco}), há risco de que não seja possível manter o fluxo sanguíneo adequado às demandas metabólicas do miocárdio ocasionando isquemia cardíaca.

O efeito da manipulação de diferentes variáveis de treinamento sobre as respostas cardiovasculares tem sido es-

tudada por diversos autores (MIRANDA et al., 2005; LOPES; GONÇALVES; RESENDE, 2006; LUCAS, FARINATTI, 2007; LAMOTTE et al., 2010). Lamotte et al. (2010) observaram aumento da FC e da PA a cada série do treinamento resistido, principalmente, quando o ritmo de contração foi mais lento ou o tempo de intervalo mais curto. Entretanto, parece que não há diferença entre as respostas de diferentes intensidades de exercício (LAMOTTE et al., 2010). Este fato leva à suposição que o aumento da FC e da PA durante o exercício, pode ser devido a outros fatores além da carga e volume do exercício.

Segundo Pollock et al. (2000), a taxa de trabalho imposta ao miocárdio é menor no treinamento resistido que em exercícios aeróbios, representada por um menor DP alcançado nas primeiras séries devido a um menor pico de FC. A discreta elevação da FC pode ser responsável por um baixo DP durante o treinamento resistido. Entretanto, o risco de elevação excessiva do DP pode estar associado ao número de séries e não somente a carga de trabalho. A progressão das séries do treinamento resistido pode ser um fator relevante para o aumento da sobrecarga cardiovascular. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi comparar a FC, a PA e o DP após uma, duas e três séries de um exercício resistido e, ainda, estimar o número de séries necessárias para se atingir o DP_{risco} .

¹Laboratório de Fisiologia do Exercício e Avaliação Morfofuncional da Faculdade Metodista Granbery

²Universidade Presidente Antônio Carlos

³Universidade Federal de Juiz de Fora

⁴Laboratório de Fisiologia do Exercício e Avaliação Morfofuncional da Faculdade Metodista Granbery

Material e Método

Sujeitos

Foram selecionados 13 indivíduos fisicamente ativos (25 ± 3 anos, $80,2 \pm 12,9$ kg, $177,0 \pm 6,0$ cm), estudantes do curso de Educação Física da Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora, MG. Todos eram experientes em treinamento resistido com, no mínimo, seis meses com frequência de três dias por semana. Foram excluídos da amostra os que apresentaram algum tipo de limitações articulares e musculares que pudessem interferir na mecânica do movimento e, ainda, os que faziam uso de substâncias que afetasse as respostas cardiovasculares. Os sujeitos responderam negativamente a todas as questões do *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os procedimentos deste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG (parecer nº. 371/2008).

Teste de uma repetição máxima

Foi realizado o teste de 1RM no exercício *leg press* 45° , padronizada em equipamento High On da Righetto®. A execução do movimento foi delimitada a flexão do joelho em 90° estabelecida por um goniômetro metálico. A fim de aumentar a fidedignidade do teste, foram utilizadas as seguintes estratégias: (a) todos os sujeitos receberam instruções padronizadas sobre a técnica de execução; (b) os participantes realizaram um dia de familiarização do movimento e do teste; (c) todos receberam incentivo verbal durante o teste.

Os sujeitos realizaram um aquecimento que consistiu em uma única série de 10 repetições com carga leve (50% de 10RM indicada pelo avaliador). Em seguida, realizaram-se 3 tentativas, com o intervalo de 10 minutos, para encontrar a carga para 1RM.

Exercício resistido

Foi recomendado aos indivíduos que não realizassem nenhuma atividade de força, nos grupamentos musculares envolvidos no estudo, pelo período de 24 horas antes de cada sessão de teste ou exercício. Pelo menos 48 horas após o teste de 1RM, os sujeitos foram submetidos a 3 séries de 10 repetições com 75% de 1RM com 1 minuto de intervalo de recuperação entre as séries. Antes do exercício, foi realizado aquecimento específico, no próprio aparelho, com série única de 10 repetições com 40% de 1RM.

As medidas de FC e PA foram feitas antes do exercício e ao final de cada série. Para as medidas antes do exercício, cada indivíduo permaneceu em repouso, em posição supina por 10 minutos. Na medida da PA após cada série, o manguito do esfigmomanômetro (Kole®, Brasil) era insuflado a partir da 8ª repetição de cada série, para que logo ao final da série registrasse a medida. A FC foi medida pelo cardiofrequencímetro (AXN 500, Polar®, Finlândia). Foi considerado como DP_{risco} o valor de quatro vezes o DP de repouso.

Tratamento estatístico

Primeiramente, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra. A partir da verificação de uma distribuição normal, os resultados foram submetidos a análise estatística descritiva. Na análise inferencial, utilizou-se a análise de variância para medidas repetidas seguida do teste Post-Hoc de Tukey para comparar as respostas das variáveis (FC, PA, DP x séries). A regressão linear foi utilizada para verificar o número de séries necessárias para se atingir o DP_{risco} . O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Utilizou-se o software Statistica 6.0 da Stat-Soft, Inc.

Resultados

As variáveis FC, PAS e DP apresentaram valores significativamente mais elevados ($p < 0,05$) que os observados no repouso, bem como, diferenças significativas inter-séries. Somente a PAD não se alterou ao longo das séries do exercício ($p > 0,05$) (Tabela 1)

Tabela 1: Respostas cardiovasculares em repouso e a cada série do exercício.

	Repouso	1ª série	2ª série	3ª série
FC (BPM)	64,6 ± 6,0	126,3 ± 16,0 * § †	134,8 ± 15,4 * # †	139,2 ± 18,8 * # §
PAS (MMHG)	122,1 ± 7,5	160,8 ± 17,9 * § †	169,2 ± 14,4 * # †	175,2 ± 16,2 * # §
PAD (MMHG)	79,6 ± 3,4	83,1 ± 4,0	86,9 ± 3,1	90,8 ± 3,9
DP (MMHG. BPM)	7886 ± 886	20362 ± 3828 * § †	22903 ± 3718 * # †	24423 ± 4288 * # §

Valores expressos em média e desvio padrão. * Diferença significativa em relação repouso; # diferença significativa em relação à primeira série; § diferença significativa em relação à segunda série; † diferença significativa em relação à terceira série.

Foram calculados os percentuais de aumento das variáveis a cada série em relação ao repouso (figura 1). A FC mostrou maior aumento percentual (96, 109 e 115% a cada série, respectivamente) comparado a PAS (32, 39 e 43% a cada série, respectivamente). Como o DP combina as respostas da FC e PAS, ficaram evidentes maiores aumentos percentuais (158, 190 e 210% a cada série, respectivamente).

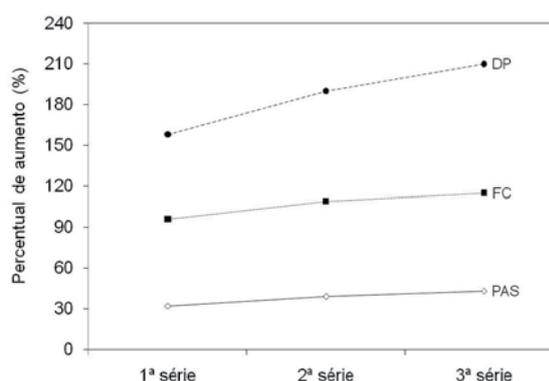


Figura 1: Percentual do repouso da FC, PAS e DP a cada série.

A figura 2 mostra a regressão linear do DP por série com extrapolação até o valor de quatro vezes o valor de repouso (DP_{risco}). Como o valor médio do DP de repouso foi de 7886mmHg.bpm, estimou-se o número de séries que seriam necessárias para atingir o DP_{risco} de 31543 mmHg.bpm. Neste caso, seriam necessárias sete séries para que fosse ultrapassado.

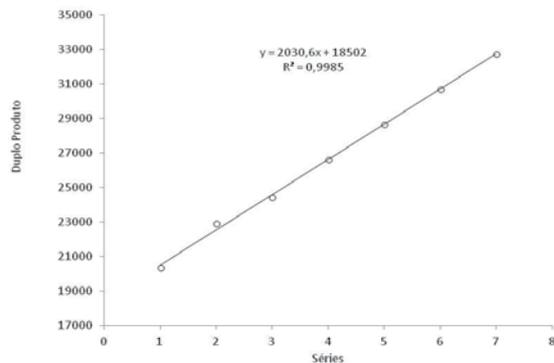


Figura 2: Regressão linear do DP por série de *leg press*.

Discussão

O treinamento resistido tem se tornado parte de um programa de reabilitação, especialmente na área cardíaca. Evidências têm mostrado que, em casos de indivíduos portadores de acometimentos cardiovasculares, o treinamento resistido pode ser aplicado como parte do tratamento com segurança (POLLOCK et al., 2000; SHAW et al., 2010; TAJRA, 2014). Diferentes variáveis do treinamento resistido (exercícios, frequência, carga e volume) têm sido relacionadas por vários estudos (MIRANDA et al., 2005; LOPES; GONÇALVES; RESENDE, 2006; LUCAS, FARINATTI, 2007; LAMOTTE et al., 2010; SHAW et al., 2010), porém as respostas agudas das variáveis cardiovasculares a várias séries de exercícios resistidos ainda são pouco conhecidas. Normalmente, os estudos tem se limitado a uma investigação aguda das respostas da FC, PA e DP após a sessão de treinamento (FARINATTI; ASSIS, 2000; LOPES; GONÇALVES; RESENDE 2006; CASTANHEIRAS-NETO; COSTA-FILHO; FARINATTI, 2010). O principal resultado deste estudo foi observar que o DP aumenta linearmente em função do número de séries do treinamento resistido e que, mantidas as características do exercício e dos intervalos, seriam necessárias sete séries para que fosse atingido o DP_{risco} , na qual não foram encontrados outros estudos que verificaram a relação do número de séries.

Embora não haja consenso, algumas evidências mostram que o exercício aeróbico pode promover uma maior magnitude pressórica em comparação com o exercício resistido, devido a sua característica contínua de treinamento (CARDOSO et al., 2010). Neste sentido, Farinatti e Assis (2000) compararam o exercício de *leg press* em diferentes intensidades (1, 6 e 20RM) com o cicloergômetro (75–80% da $FC_{reserva}$). Os autores verificaram que o *leg press* realizado com cargas altas e poucas repetições resultam em menor trabalho cardíaco que com cargas menores e elevado número de repetições. E ainda, que a resposta da FC durante o trabalho aeróbico apresentou valores maiores que o exercício de for-

ça, mesmo quando comparados ao treinamento resistido com cargas reduzidas (20RM). Em contrapartida, Lopes, Gonçalves e Resende (2006) compararam as variáveis cardiovasculares em um circuito na musculação com 5 estações diferentes a 60% de 1RM em 10 repetições sem intervalos. Neste estudo, observaram aumentos significativos de todas as variáveis analisadas (FC, PA e DP). Os resultados demonstraram que o DP em circuito apresenta valores semelhantes aos dos exercícios aeróbicos. Assim, acredita-se que o tempo de intervalo influencia, diretamente, no aumento contínuo das respostas cardiovasculares, independente do número de repetições. Logo, o tempo total de contração durante uma sessão de treinamento sem intervalos pode ser significativo no aumento das respostas cardiovasculares.

Como no exercício isométrico o tempo de contração é contínuo, a FC e o débito cardíaco aumentam sem a redução da resistência vascular periférica, a pressão arterial acompanha o aumento no qual impõe maior sobrecarga sobre o ventrículo esquerdo (HANSON; NAGLE, 1987). Logo, parece que esta sobrecarga está relacionada à intensidade do exercício e à duração da contração muscular (MACDOUGALL et al., 1985; BRAITH; BECK, 2008). O presente estudo, que não utilizou exercício isométrico, mostrou que as respostas cardiovasculares aumentaram a cada série realizada com um minuto de recuperação entre as séries, como encontrado em outros experimentos (LEITE, FARINATTI, 2003; POLITO; FARINATTI, 2003). Portanto, Castinheiras-Neto, Costa-Filho e Farinatti (2010) observaram que um maior intervalo de recuperação está associado a menores respostas cardiovasculares no treinamento resistido, especialmente na PAS. Estes fatores levam a acreditar que o tempo de intervalo utilizado, no presente estudo, não foi suficiente para recuperar o sistema vascular em relação ao repouso.

A PA reduzida em repouso e durante um exercício submáximo é considerada uma adaptação positiva, particularmente, em indivíduos que têm doença cardiovascular isquêmica. O resultado desta adaptação, provavelmente, reduz a probabilidade de um evento cardíaco de isquemia durante a atividade física (MIRANDA et al., 2005). Em contrapartida, o aumento agudo da PA durante o treinamento pode aumentar o risco vascular, principalmente, em indivíduos hipertensos. No presente estudo, verificou-se um aumento significativo da PA a partir da 1ª série do *leg press*. O estudo de Polito et al. (2004) confrontam com estes achados, que com quatro séries de 8RM na extensão unilateral do joelho com um e dois minutos de intervalo, verificaram que as discrepâncias mais importantes ocorreram com o aumento da PAS a partir da 2ª série e do DP na 4ª série. Pode-se inferir que durante o treinamento resistido, ocorrem aumentos similares da PA em diferentes segmentos corporais, porém com maior tendência aos grandes grupos musculares. Estes achados podem ser contraditórios devido à metodologia utilizada e ao tipo de exercício adotado. Porém, parece que as respostas em exercícios uniaxiais podem promover resultados diferentes dos multiarticulares.

O comportamento da FC durante uma série isolada do treinamento resistido também está associado ao tempo de duração do estímulo (FALKEL; FLECK; MURRAY, 1992). Por outro lado, Polito e Farinatti, (2003) descreveram que o aumento da FC, em séries sucessivas, parece estar associado a uma diminuição do intervalo de recuperação. O presente

estudo demonstrou que um minuto de intervalo não foi suficiente para minimizar o aumento da FC a cada série de 10 repetições a 75% de 1RM.

O DP tem sido utilizado como forma de monitorar a sobrecarga de trabalho cardíaco. Lamotte et al. (2010) observaram que o DP foi menor no treinamento resistido (14.464 mmHg.bpm) que no pico máximo registrado no trabalho cardiopulmonar progressivo em cicloergômetro (23.602 mmHg.bpm). Levando em consideração que o limiar para a ocorrência de isquemia miocárdica seja um DP de quatro vezes o valor de repouso (FARDY; YANOWITZ, 1995), o presente estudo adotou este ponto como DP_{risco} . O trabalho em membros inferiores com cargas de 75% de 1RM usando 3 séries com 1min de intervalo atingiu o DP_{risco} . A partir deste resultado, constatou-se que o treinamento necessita de sete séries para alcançar o DP_{risco} no *leg press*. Vale ressaltar que, apesar de não ser prescrito um número de séries muito alto (acima de 5-6 séries), durante uma sessão completa do treinamento resistido o número de séries, quando somados todos os exercícios, pode alcançar umas 25 a 30 séries.

Vale salientar que, não somente as variáveis específicas do treinamento podem influenciar as respostas vasculares durante o exercício, mas, principalmente, uma zona ideal de segurança. Estudos evidenciam que quanto maior a massa muscular solicitada maior será o DP em seus valores absolutos (LEITE, FARINATTI, 2003; POLITO, FARINATTI, 2003). Em contrapartida, D'Assunção et al. (2007) não encontraram diferença nas respostas cardiovasculares em diferentes grupamentos musculares. Logo, não se pode afirmar que sempre haverá diferença entre as séries do treinamento resistido em membros inferiores, uma vez que vários fatores estão envolvidos, como o grau de angulação das articulações, o tamanho da musculatura e a quantidade dos grupos musculares sinergistas atuantes.

A aferição da PA por meio do método auscultatório é questionada em quantificar a pressão sistêmica, uma vez que é extremamente sensível aos pulsos de pressões durante a atividade e menos a detecção do fluxo (FALKEL; FLECK; MURRAY, 1992). Assim, a medida pelo método auscultatório tende a subestimar os valores absolutos da PA durante os exercícios. Considerando o viés de que a subestimação da PA ocorre de forma sistêmica, a associação de uma atividade com maior ou menor valor de PA pode ser detectada. Portanto, devido à natureza da solicitação do exercício proposto neste estudo, este método parece ser suficiente para a inferência dos resultados.

Conclusão

As variáveis cardiovasculares analisadas apresentaram valores mais altos a cada série do exercício. Contudo, essa relação de influência parece não se comportar de forma linear. O treinamento resistido se mostrou seguro, mediante as respostas cardiovasculares, principalmente quando a prescrição envolve um menor volume de trabalho (número de exercícios e séries).

Estudos devem ser aprofundados e considerados quanto ao planejamento específico das sessões do treinamento resistido. Ainda são insuficientes as informações sobre o comportamento vascular durante o treinamento resistido em sujeitos cardiopatas ou hipertensos, o que abre caminhos

para novas investigações.

Referências

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
- BATTAGIN, A. M. et al. Resposta pressórica após exercício resistido de diferentes segmentos corporais em hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 3, p. 405-411, 2010.
- BRAITH, R. W.; BECK, D. T. Resistance exercise: training adaptations and developing a safe exercise prescription. **Heart Failure Reviews**, v. 13, n. 1, p. 69-79, 2008.
- CARDOSO JUNIOR, C. G. et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, v. 65, n. 3, p. 317-325, 2010.
- CASTANHEIRAS-NETO, A. G.; COSTA-FILHO, I. R.; FARINATTI, P. T. V. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 4, p. 493-501, 2010.
- D'ASSUNÇÃO, W. et al. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 118-122, 2007.
- FALKEL, J. E.; FLECK, S. J.; MURRAY, T. F. Comparison of central hemodynamics between powerlifters and bodybuilders during resistance exercise. **The Journal of Applied Sport Science Research**, v. 6, n. 1, p. 24-35, 1992.
- FARDY, P. S.; YANOWITZ, F. G. **Cardiac rehabilitation, adult fitness, and exercise testing**. 3. ed. Maryland: Williams & Wilkins, 1995.
- FARINATTI, P. T. V.; ASSIS, B. F. C. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 5, n. 2, p. 5-16, 2000.
- GOBEL, F. L. et al. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. **Circulation**, v. 57, n. 3, p. 549-556, 1978.
- HANSON, P.; NAGLE, F. Isometric exercise: cardiovascular responses in normal and cardiac populations. **Clinical Cardiology**, v. 5, n. 2, p. 157-170, 1987.
- LAMOTTE, M. et al. Acute cardiovascular response to resistance training during cardiac rehabilitation: effect of repetition speed and rest periods. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 17, n. 3,

p. 329-336, 2010.

LEITE, T. C.; FARINATTI, P. T. V. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos musculares semelhantes. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 2, n. 1, p. 68-88, 2003.

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**, v. 8, n. 2, p. 53-58, 2006.

LUCAS, L.; FARINATTI, P. T. V. Influência da carga de trabalho e tempo de tensão sobre as respostas agudas de frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e duplo-produto durante exercícios contra-resistência em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 15, n. 1, p. 75-82, 2007.

MACDOUGALL, J. D. et al. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 58, n. 3, p. 785-790, 1985.

MIRANDA, H. et al. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 5, p. 295-298, 2005.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2003.

POLITO, M. D. et al. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 7-15, 2004.

POLLOCK, M. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. **Circulation**, v. 101, n. 7, p. 828-833, 2000.

SHAW, I. et al. Concurrent resistance and aerobic training as protection against heart disease. **Cardiovascular Journal of Africa**, v. 21, n. 4, p. 196-199, 2010.

TAJRA, V. et al. Different acute cardiovascular stress in response to resistance exercise leading to failure versus not to failure in elderly women with and without hypertension - a pilot study. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, 2014 [Epub ahead of print].