



RESPOSTAS DO DUPLO PRODUTO ENVOLVENDO SÉRIES CONTÍNUA E FRACIONADA DURANTE O TREINAMENTO DE FORÇA.

Augusto Cezar da Silva Miranda

Fábio da Silva Paiva

Marcelo Barroca Barbosa

Marcelo Brasil de Souza

Programa de pós-graduação em treinamento de força – Universidade Gama Filho

Roberto Simão

Departamento de Pós-graduação em treinamento de força – Universidade Gama Filho

Departamento de Educação física - Universidade Católica de Petrópolis.

Alex Souto Maior

Departamento de Pós-graduação em treinamento de força – Universidade Gama Filho

Programa de pós-graduação stricto sensu em Bioengenharia – Universidade do Vale do Paraíba.

Laboratório de Fisiologia do exercício - Universidade Plínio Leite (LABFIEX/UNIPLI).

Resumo: O duplo produto apresenta uma forte correlação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio. Normalmente suas variações estão relacionadas ao volume do treinamento, e não pela intensidade imposta. O objetivo do estudo foi avaliar as respostas do duplo produto (DP) em diferentes formas de condução do treinamento de força, envolvendo séries realizadas de forma contínua e fracionadas. A amostra foi composta de 7 indivíduos masculinos (23 ± 3 anos; $79,4 \pm 7,8$ kg; $179,7 \pm 4,9$ cm), que realizaram o exercício cadeira extensora, com execuções contínuas (1 série de 10 repetições) e execuções intervaladas (1 série de 10 repetições com intervalo de 5 segundos e 10 segundos entre a 5ª e a 6ª repetição). Os resultados não mostram diferença significativa ($p > 0,05$) entre a frequência cardíaca (FC) ($r = 0,991$), Pressão arterial sistólica (PAS), Duplo produto (DP) ($r = 0,942$) durante as execuções contínuas e fracionadas. A conclusão mostrou que os intervalos de 5 e 10 segundos adotados não exercem influência no comportamento dessa variável hemodinâmica.

Palavra-chave: Duplo produto, Pressão arterial, treinamento de força.

TITLE: Response of the double product involving continuous and fractional series during strength training.

Abstract: The double product presents a strong correlation with the consumption of oxygen for the myocardium. Usually their variations are related to the volume of the training, and not for the imposed intensity. The objective of the study was to evaluate the answers of double product in different forms of transport of the strength training, involving continuous and fractional accomplished series in way. The sample was composed of 7 males individuals (23 ± 3 years; $79,4 \pm 7,8$ kg; $179,7 \pm 4,9$ cm), that you/they accomplished the exercise extending chair, with continuous executions (1 set of 10 repetitions) and executions intercalates (1 set of 10 repetitions with interval of 5 seconds and 10 seconds among to 5th and 6th repetition). The results don't show significant difference ($p > 0,05$) among the heart rate (HR) ($r = 0,991$), systolic blood pressure (SBP), double product (DP) ($r = 0,942$) during the continuous and fractional executions. The conclusion showed the intervals of 5 and 10 adopted seconds don't exercise influence in the behavior of that variable hemodynamic.

Key word: Double product, blood pressure, strength training.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o treinamento contra-resistência (TCR) deixou de ser praticado apenas por indivíduos jovens e atletas, ganhando campo e reconhecimento através de sua divulgação por diversas organizações de saúde (*AMERICAN COLLEGE*

SPORTS MEDICINE - ACSM, 2002; *AMERICAN HEART ASSOCIATION* – AHA, 1989). Diversos benefícios como o aumento da força e massa muscular, são fundamentais para a promoção da saúde e para as habilidades funcionais do dia a dia (HURLEY et al 2000; PICHON et al 1996). Com isso, o TCR supre as necessidades de idosos, crianças, obesos, hipertensos e cardiopatas, entre outros, seja dando maior independência para realizar as atividades diárias (FIATARONE, 1996; HAGERMAN et al., 2000), ou pela redução dos quadros de doenças crônicas (AHA, 1989; HARRIS e HARRIS, 1987; DE GROOT et al 1998).

Devido ao aumento dos indivíduos que vem praticando o TCR, pesquisas científicas vêm sendo publicadas para melhor quantificar a segurança dos programas de treinamento. Contudo, em decorrência das inúmeras variáveis que podem compor o TCR, como por exemplo: intensidade, volume, tipo de resistência, ordem e seleção dos exercícios, número de séries e repetições, intervalo entre séries e tempo de tensão, a literatura ainda se mostra insuficiente quanto à influência dessas variáveis na prescrição do treinamento (ATHA, 1982; RHEA et al., 2003). Porém, alguns estudos demonstram controvérsia sobre a ação benéfica do TCR e seu impacto no sistema cardiovascular (O'CONNOR et al, 1999; ROLTSCH et al., 2001).

Diante dessa perspectiva, novas variáveis de segurança devem ser exploradas, no sentido de atenuar os possíveis riscos da prática do TCR. Para populações que apresentam problemas cardiovasculares, como os hipertensos e os cardiopatas, as variações na pressão arterial constitui das preocupações a serem tomadas durante prescrição do TCR. Assim, estratégia de treinamento que visam minimizar o aumento da PA (efeito hipotensivo) durante o TCR seria benéfico para obtenção de uma maior segurança do praticante (FARINATTI e ASSIS, 2000; VELOSO et al, 2003).

Algumas das variáveis utilizadas para avaliar o impacto da atividade física nas respostas cardiovasculares são: frequência cardíaca (FC), a pressão arterial (PA) e o duplo produto (DP). Esta última variável é obtida através da multiplicação da FC pela PA sistólica (PAS). A literatura científica mostra que o DP apresenta uma forte correlação com o consumo de oxigênio do miocárdio (MC CARTENEY et al., 1993; BENN et al., 1996). Assim, Farinatti e Assis (2000) através do monitoramento da FC, PAS e DP, verificaram que o DP em exercícios de força associou-se mais às repetições do que as cargas sustentadas. No estudo de Veloso et al (2003) em que utilizaram séries contínuas e fracionadas em idosos, com a demanda cardiovascular expressada pelo DP. Os resultados mostraram ser maiores na séries contínuas do que nas fracionadas, com nenhuma alteração significativa na FC. Dessa forma, pode ser que um determinado número de repetições que compõem uma série, conduzidas com pequenos intervalos entre as elas, possa exercer influências no comportamento do DP durante o TCR. Assim, o objetivo do estudo foi analisar, as respostas do DP em diferentes formas de condução do treinamento de força, envolvendo séries realizadas de forma contínua e fracionada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados para o estudo 7 indivíduos masculinos (23 ± 3 anos; $79,4 \pm 7,8$ kg; $179,7 \pm 4,9$ cm). Os indivíduos avaliados eram treinados há pelo menos 6 meses e se exercitavam quatro vezes por semana. Antes da coleta de dados todos responderam negativamente aos itens do questionário do Par-Q (SHERPARD, 1998) e assinaram um termo de consentimento, conforme Resolução no 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. Como critério de exclusão adotou-se os seguintes procedimentos: problemas cardiovasculares ou ósteo-mio-articulares que pudessem afetar na condução das atividades; utilização de medicamentos que pudessem alterar as respostas da FC e da PA durante os testes.

Para avaliar os efeitos das séries contínuas e fracionadas no DP selecionou-se o exercício cadeira extensor por ser um exercício que envolve grande massa muscular, conseqüentemente, maior volume sanguíneo deslocado. Todos os testes foram supervisionados por 2 profissionais capacitados, em que manteve-se o mesmo padrão de coleta para efeito de erros. Os indivíduos foram instruídos a realizarem o movimento expiração na fase concêntrica e inspiração na fase

excêntrica, de modo a evitar a manobra de valsava durante a condução dos exercícios. Foi utilizada como medida não invasiva de deslocamento de carga os valores do teste de 10 repetições máximas (RM). A carga para o treinamento foi obtida entre três a cinco tentativas, com intervalo de três a cinco minutos entre cada tentativa (SIMÃO et al., 2005).

Com o objetivo de reduzir a margem de erro no teste adotaram-se as seguintes estratégias: Instruções padronizadas foram oferecidas antes dos testes, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; O avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício, inclusive realizando-o algumas vezes sem carga, para reduzir um possível efeito do aprendizado nos escores obtidos; O avaliador estava atento quanto à posição adotada pela praticante no momento da medida. Pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretação errônea de escores obtidos; Para a padronização dos testes e do treinamento foram utilizados os mesmos equipamentos (Life fitness- EUA) (MONTEIRO, 1997).

Para cada indivíduo, os dados foram coletados em quatro dias. No primeiro dia após chegar ao local do teste, o indivíduo permaneceu sentado, sem comunicação por 10 minutos. Em seguida, foram medidas a FC (frequêncímetro cardíaco) e a PA (método auscultatório). Após esse procedimento o indivíduo realizou um teste de 10 repetições máximas (10RM) para identificar as cargas a serem aplicadas durante a realização do exercício. Nos três dias consecutivos após a realização do teste 10RM e coleta das respostas hemodinâmicas, os indivíduos realizaram 1 série de 10RM contínuas, 1 série de 10RM fracionadas em cinco segundos e 1 série de 10RM fracionadas em dez segundos de intervalo entre as repetições. Os intervalos entre as repetições foram sempre aplicados entre a quinta e a sexta repetição. Para evitar o efeito da ordem dos testes contínuos e fracionados na obtenção dos resultados foi aplicado um rodízio na ordem de realização das séries (tabela 1). Para cada indivíduo os dados foram coletados nos mesmos horários.

Tabela 1 – Seqüência de Aplicação das Séries nos Voluntários

Indivíduo	Tipo de Série		
	1º dia	2º dia	3º dia
1	10RMC	10RMF5	10RMF10
2	10RMF5	10RMF10	10RMC
3	10RMF10	10RMC	10RMF5
4	10RMC	10RMF5	10RMF10
5	10RMF5	10RMF10	10RMC
6	10RMF10	10RMC	10RMF5
7	10RMC	10RMF5	10RMF10

10RMC – 10 repetições máximas realizadas em série contínuas

10RM F5 – 10 repetições máximas fracionadas com 5 s de intervalo

10RMF10 – 10 repetições máximas fracionadas com 10 s de intervalo

Como enfatizado por Farinatti e Assis (2000) as respostas do pico pressórico provavelmente ocorreram durante as últimas repetições de uma série, até a falha concêntrica voluntária. Assim, as variáveis hemodinâmicas foram medidas entre a antepenúltima e a última repetição de cada série. As medidas foram feitas com auxílio de um monitor de FC da marca Polar, modelo Acurex Plus e de um esfigmomanômetro manual da marca Sunbeam.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para comparação das respostas do DP nas três situações de treinamento, utilizou-se a ANOVA *two way*, seguida de comparação post-hoc de Scheffé, caso apontadas diferenças entre as séries. O nível de significância adotado foi de 95% para o erro do tipo I. Realizadas no *software* SPSS 9.0.

RESULTADOS

A seguir são apresentados os dados referentes à estatística descritiva para as respostas de FC, PAS e DP nas diferentes situações de esforço estudadas (tabela 2). O nível de correlação manteve-se significativamente alto para FC e DP, porém extremamente baixo para a PAS. Na verificação da FC (figura 1) e DP (figura 3) foi verificado que a série contínua manteve-se alta em relação as séries fracionadas, porém não mostraram nenhuma diferença significativa. Em relação à PAS (figura 2) as séries contínuas e fracionadas em 5 segundos mantiveram-se constantes, porém as séries fracionadas em 10 segundos apresentaram leve queda mas sem diferença significativa.

Tabela 2 - Estatística Descritiva para dados de: FC, PAS e DP nas diferentes situações de esforço.

VARIÁVEIS	MÉDIA/DESVIO	CORRELAÇÃO (R)
FC-10	120,2 ± 17,7	0,834 *
FC-5s	116 ± 21,4	0,991 **
FC-10s	115 ± 20	0,991 **
PAS-10	148 ± 8,2	NS
PAS-5s	158 ± 10,7	NS
PAS-10s	151,4 ± 12,1	NS
DP-10	17888 ± 3460	0,797 *
DP-5s	18279 ± 3218	0,942 **
DP-10s	17602 ± 4393	0,942 **

LEGENDA: FC-Co = Frequência cardíaca realizada em série contínua; FC-5s = Frequência cardíaca realizada em série fracionada em 5 segundos; FC-10s = Frequência cardíaca em série fracionada em 10 segundos; PAS-Co = PAS realizada em série contínua; PAS-5s = PAS realizada em série fracionada em 5 segundos; PAS-10s = PAS realizada em série fracionada em 10 segundos; DP-Co= Duplo Produto realizada em série contínua; DP-5s = Duplo Produto realizada em série fracionada em 5 segundos; DP-10s = Duplo Produto realizada em série fracionada em 10 segundos. * (P<0,05), ** (P<0,01) – Grau de significância. NS – não significativo.

Figura 1 – Comportamento da FC nas diferentes situações de esforço estudadas. As unidades de medidas do eixo y são relatadas em BPM (batimentos por minuto). CO = contínua; 5 seg = fracionadas em 5 segundos; 10 seg = fracionadas em 10 segundos.

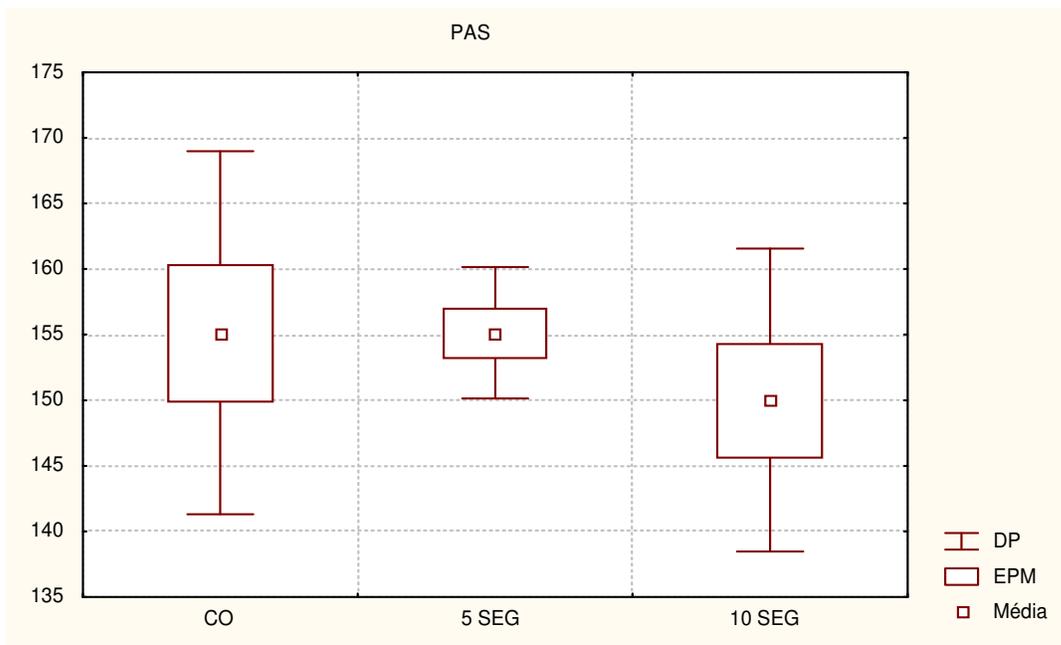


Figura 2 – Comportamento da PAS nas diferentes situações de esforço estudadas. As unidades de medidas do eixo y são relatadas em mmHg. CO = contínua; 5 seg = fracionadas em 5 segundos; 10 seg = fracionadas em 10 segundos. .

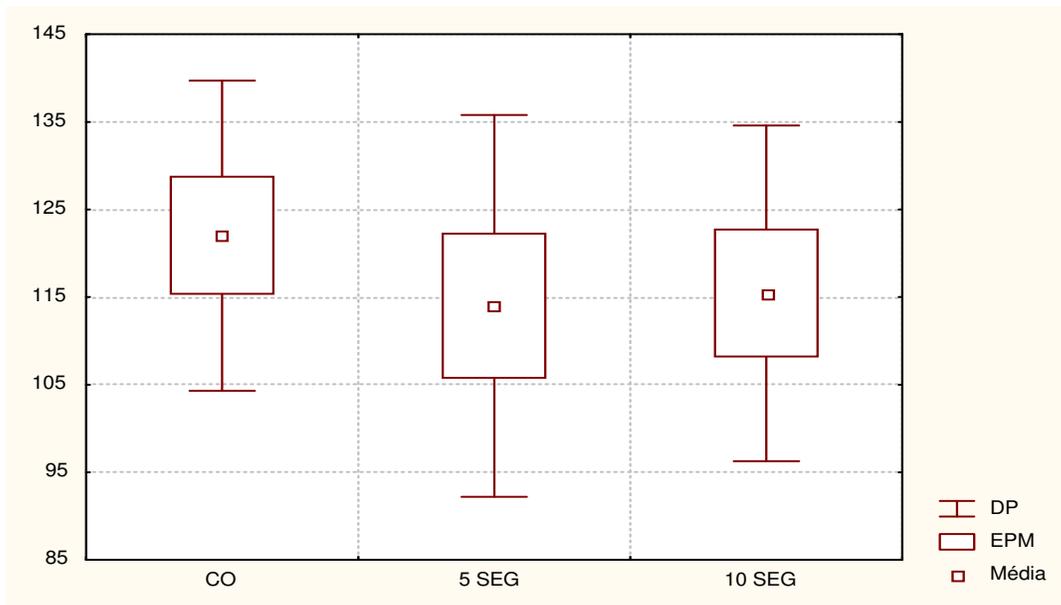
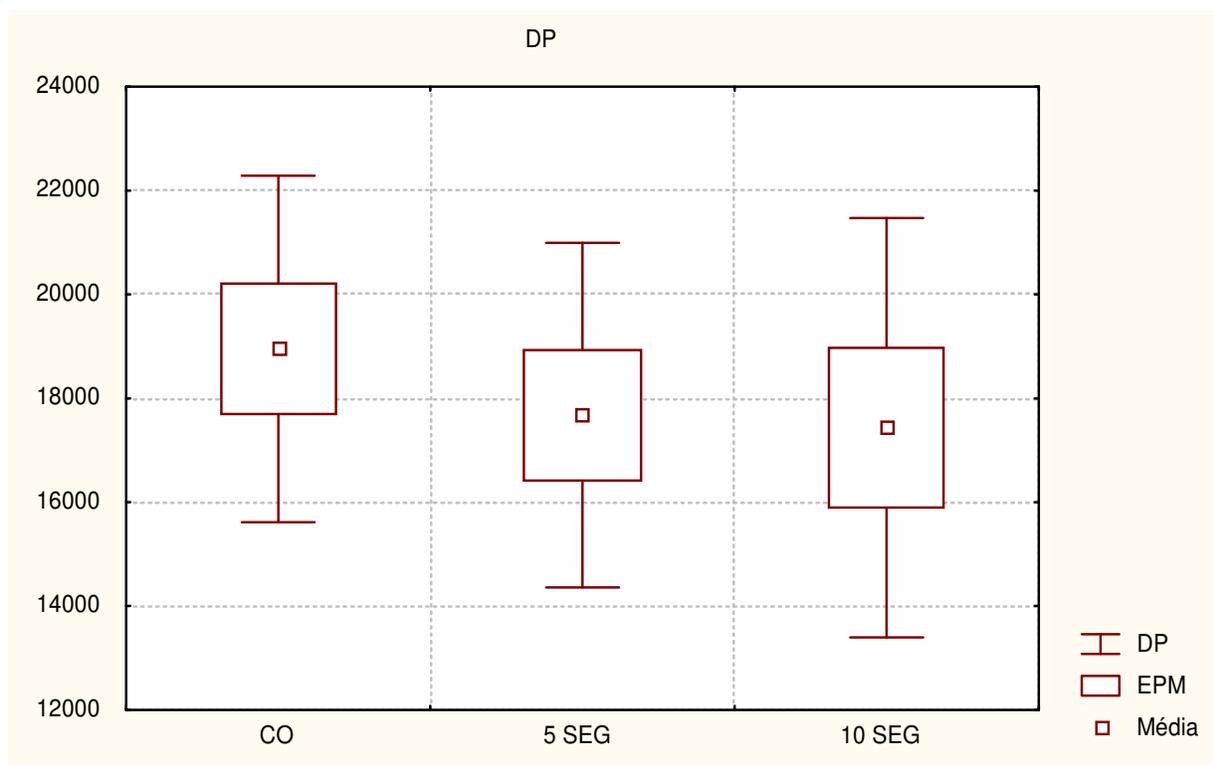


Figura 3 – Comportamento do DP nas diferentes situações de esforço estudadas. As unidades de medidas do eixo y são relatadas em mmHg.bpm. CO = contínua; 5 seg = fracionadas em 5 segundos; 10 seg = fracionadas em 10 segundos.



DISCUSSÃO

Macdougall et al (1985) sugerem que o aumento na PAS ocorre durante o TCR devido a considerável resistência mecânica ao fluxo sanguíneo pela contração muscular. O TCR aumenta o fluxo sanguíneo, em que proporciona uma crescente ou constante resistência periférica. Este fato causa o aumento da PA, o que corresponde a um aumento do trabalho cardiovascular. O aumento da PA, da FC e do DP está associado ao aumento do consumo de oxigênio do miocárdio e risco de enfarto. Por esta razão, o TCR tem tradicionalmente sido evitado por pessoas com doenças coronarianas ou com problemas cardiovasculares. No entanto pesquisas recentes questionam esta contra-indicação (WOOD et al., 2001; VERRIL e RIBISL, 1996). Assim, Farinatti e Assis (2000) observaram que exercícios dinâmicos contra-resistência parecem acarretar menores solicitações cardíacas que os exercícios aeróbios de 70 a 80% de frequência cardíaca máxima de reserva.

DeGroot et al (1998) e Franklin (1991) também sugerem que exercícios aeróbios de intensidades moderadas implicam em maiores riscos cardiovasculares do que exercício de contra-resistência. Este fato ocorre por o TCR apresentar menor demanda do miocárdio e por ser uma atividade intermitente. Assim, o TCR parece ser seguro, mesmo para pessoas idosas ou com problemas cardíacos (SPINA et al., 1997). Segundo McCartney et al (1993) o TCR pode atenuar a resposta do DP para uma mesma carga de trabalho. Farinatti e Assis (2000) observaram que tanto a FC quanto a PAS tendem a ser maiores em exercícios de força que envolve cargas menores e muitas repetições, assim como em atividades aeróbias contínuas do que em cargas maiores com repetições menores. Parece que a sobrecarga imposta ao miocárdio, em exercícios localizados depende mais do tempo do exercício (número de repetições) do que da carga em si. Seguindo esta relação carga-repetição, Santarém (1997) propõe que o DP seja inferior quando o número de repetições é menor (cargas mais altas). No que diz respeito aos exercícios conduzidos de forma contínua e fracionados, Veloso et al (2003) verificaram que, para um mesmo volume de trabalho, as séries fracionadas obtiveram uma menor resposta no DP que as séries contínuas, principalmente devido a uma menor resposta da PAS. Contudo, no estudo supracitado o treinamento de força foi monitorado em aulas de ginástica, o que impede suas inferências para o treinamento convencional de força, em que as cargas são mais elevadas do que aquelas usadas

nas aulas de ginástica. A possível alteração comportamental das variáveis cardiovasculares analisadas (FC, PAS, DP) é que dependentemente da massa muscular ou a quantidade de músculos solicitados em um exercício de força é diretamente proporcional à resposta da PAS, devido à maior oclusão vascular pelos músculos em atividade. Em relação a FC é possível que esta variável apresente oclusão vascular mais pronunciada durante o TCR, pois com o retorno venoso reduzido, a FC deve ser aumentada para não comprometer o débito cardíaco. Já o DP, como depende da PAS e FC, demonstra comportamento semelhante a essas variáveis (MAC DOUGALL et al., 1985; POLITO et al., 2004).

No presente estudo, partiu-se de uma premissa de que ao diminuir o tempo de tensão contínua, as respostas a FC ou da PAS pudessem ser menores para uma mesma carga de trabalho, o que pode trazer uma segurança maior ao praticante iniciante do TCR. Outro fator importante de discussão no estudo foi à utilização de cargas máximas (10RM) com intuito de obter resultados significativos. Entretanto, a utilização de 10RM relacionados com os métodos fracionados com intervalos de 5 e 10 segundos não exerceram diferenças significativas ($p > 0,05$) no comportamento do DP quando comparados com os métodos contínuos. Esta relação sugere que os intervalos não exercem influência no comportamento dessa variável hemodinâmica. A falta de uma análise invasiva das características hemodinâmicas está relacionados a fatores de discussão para o resultado do estudo a partir especulações na produção de substâncias vasoativas, como o peptídeo natriurético atrial, modulada centralmente (NEGRÃO et al., 2001; MONTEIRO e FILHO, 2004). Outro fator de especulação é a redução da noradrenalina plasmática, que sugere redução da atividade nervosa simpática, associada ao aumento da taurina sérica e prostaglandina. Estes produtos inibem a liberação de noradrenalina nas terminações nervosas simpáticas e auxiliam na redução do peptídeo natriurético atrial, que provocaria recaptação de noradrenalina nas fendas sinápticas (NEGRÃO et al., 2001; MONTEIRO e FILHO, 2004).

O ponto falho da nossa é a limitação da medida da PA através do método auscultatório. Pois o avaliador pode está sujeito a erros que resultam em medidas errôneas. O cateterismo intra-arterial, apesar de mais preciso na medida da PA, apresentou-se inviável pelo seu processo invasivo e por seus altos riscos consideráveis para os voluntários. Por isso, optamos pelo método auscultatório, mesmo reconhecendo suas limitações. Outro método fidedigno que poderíamos ter utilizado seria a monitoração ambulatorial da pressão arterial (MAPA). Em pesquisas futuras, métodos mais precisos são aconselhados para obtenção de maior fidedignidade dos dados obtidos. Outra limitação do estudo recaiu no pequeno número de sujeitos que compuseram a amostra.

Durante a coleta de dados todos os indivíduos foram orientados a realizarem o exercício de forma controlada, porém não ocorreu o controle padrão de tempos de tensão (2 segundos – concêntrico; 2 segundos – excêntrico) (ACSM, 2002). Logo, o tempo de tensão pode ter variado significativamente, o que levaria a modificações acentuadas nos resultados do TCR (FARINATTI e ASSIS 2000). Sabe-se que fatores como tempo de tensão, carga de trabalho e massa muscular envolvida, podem influenciar as respostas cardiovasculares durante o exercício (GOTSHALL et al 1999; HASLAM et al 1988). Assim sendo, estudos adicionais são recomendados, com um número maior de variáveis controladas para que se possa realizar inferências mais consistentes sobre o assunto. Por isso, para realização de estudos futuros sugerimos que fatores como idade, estado de treinamento e massa muscular envolvida, sejam controlados para que se possa obter maiores informações sobre o comportamento do DP em séries fracionadas e contínuas no TCR. Além de envolver amostras mais abrangentes quanto ao gênero, faixa etária e grau de treinamento.

CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos, pode-se concluir que, ao menos na amostra estudada, intervalos de 5 e 10 segundos não apresentam diferença significativa ($P > 0,05$) na resposta ao duplo produto em TCR contínuo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position Stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc**, 34(2):364-380,2002.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA) : **Heart Facts** . Dallas, American Heart Association, 1989.
- ATHA J. Strengthening muscle. **Exerc. Sport Sci. Rev**; 9:1-73, 1982.
- BENN SJ, MC CARTNEY N, MC KELVIE RS – Circulatory responses to weight lifting, walking and stair climbing in older males. **J. Am. Geriatr. Soc.**; 44(2): 121-125, 1996.
- DEGROOT, DW. Circuit Weight Training in Cardiac Patients: Determining Optimal Workloads for Safety and Energy Expenditure. **J Cardiopulmonary Rehabil**. v.18, n.2, p.145- 152, 1998.
- FARINATTI, PTV, e Assis BFCB. Estudo de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Rev Bras Atividade Física e Saúde**. 5:5-16, 2000.
- FIATARONE M.A.; Physical activity and functional independence aging. **Res. Quart. Exerc and Sport**,v.67, n. 3,: p.70-76, 1996.
- FRANKLIN BA. Resistance training in cardiac rehabilitation. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**. v.11, p.99-107, 1991.
- HARRIS KA, HOLLY RG. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. **Med. Sci. Sports Exerc**. v.19, n.3:246-252, 1987.
- HAGERMAN F. C., WALSH S. J., STARON R. S., HIKIDA R. S., GILDERS R. M., MURRAY T. F., TOMA K., RAGG K. E.; Effects of High-Intensity Resistance Training on Untrained Older Men. I. Strength, Cardiovascular, and Metabolic Responses. **J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.**; 55(7): 336B – 346, 2000.
- HURLEY, B, ROTH, S. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Med**. 30:249-68, 2000.
- HASLAM, DRS, McCartney N, McKelvie RS, MacDougall JD. Direct measurements of arterial blood pressure during formal weightlifting in cardiac patients. **J Cardiopulm Rehabil** ; 8:213-25, 1988.
- GOTSHALL, RW, Gootman J, Byrnes WC, Fleck SJ, Valovich TC. Noninvasive characterization of the blood pressure response to the double-leg press exercise. **J Exerc Physiol** ;2:1-6, 1999.
- MCCARTENEY, N, McKelvie RS, Martin J, Sale DG, MacDougall JD. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. **J Appl Physiol**. 74:1056-60, 1993.
- MCDOUGALL, DD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **J. Appl. Physiol**. 58:785:790, 1985.
- MONTEIRO W.D. Medida da Força Muscular – aspectos metodológicos e aplicações. **Revista Treinamento Desportivo**. 3(1): 38-51, 1997.
- MONTEIRO MF, FILHO DCS. Exercício físico e controle da pressão arterial. **Rev.Bras Med Esporte**. 10(6): 513-516, 2004
- NEGRÃO CE, RONDON MUPB, KUNIVOSH FHS, LIMA EG. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. **Revista Hipertensão**, 2001;4.
- O`CONNOR PJ, BRYANT CX, VELTRI JP, GEBHARDT SM. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. **Med Sci Sports Exerc**, 25:516-521, 1999.
- PINCHON, CE, Hunter GR, Morris M, Bond RL, Metz J. Blood pressure and heart rate response and metabolic cost of circuit versus traditional weight training. **Med. Sci. Sports Exerc**. 10(3): 153-156, 1996.
- POLITO MD, ROSA CC, SCHARDONG P. Acute cardiovascular responses on knee extension at different performance modes. **Rev Bras Med Esporte**, vol.10, no.3, p.173-176, 2004.

- RHEA MR, ALVAR BA, BURKETT LN, BALL SD. Meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Med Sci Sports Exerc.** 35(3): 456-464, 2003.
- ROLTSCH MH, MENDEZ T, WILUND KR, HAGBERG JM. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. **Med Sci Sports Exerc;**33:881-6, 2001.
- SANTARÉM J. M.. **Atualização em exercícios resistidos: conceituação e situação atual.** Âmbito – Medicina Desportiva. v.31, p 15-16, 1997.
- SHERPARD R.J. Par-Q. Canadian Home Fitness Test and Exercise Screening Alternatives. **Sport Medicine**, v.5, p. 185-95, 1998.
- SIMÃO R; POLITO M; FARINATTI PT; SOUTO MAIOR A; FLECK S. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive Exercise. **Journal strength and conditioning research**, v.19, nº1, p.152-156, 2005
- SPINA R.J., TURNER M.J., EHSANI A.A. – Exercise training enhances cardiac function in response to afterload stress in older men, **Am. J. Physiol.: Heart and Circulatory Physiology**; 272: 995-1000, 1997.
- VELOSO U, MONTEIRO Wallace, FARINATTI, Paulo. Exercícios contínuos e fracionados provocam respostas cardiovasculares similares em idosos praticantes de ginástica? **Rev Bras Med Esporte.** v.9,n.2:78-84, 2003.
- VERRIL D.E., RIBISL P.M. – Resistive exercise training in cardiac rehabilitation, **Sports Med.**; 21(5): 347-383, 1996.
- WOOD R.H., REYES R., WELSCH M.A.- Concurrent Cardiovascular and resistance training in healthy older adults, **Med. Sci. Sports Exerc**; 33(10) : 1751-1758, 2001.

Contatos

Fone: (21) 8854-1892

Endereço: Rua Desenhista Luís Guimarães, 260 / apt.601 – Barra da Tijuca / RJ CEP: 22793-261

E-mail: alex.bioengenharia@terra.com.br

Tramitação

Recebido em: 08/11/05

Aceito em: 19/05/06

