

COMPARAÇÃO DO DUPLO PRODUTO NO EXERCÍCIO SUPINO RETO EM DEZ REPETIÇÕES CONTÍNUAS E COM INTERVALO

COMPARISON OF DOUBLE PRODUCT IN CONTINUOUS AND INTERVAL 10 REPS ON BENCH PRESS

César Lauriano de Souza¹, Dihogo Gama de Matos², Fredson Nunes Valente³, Mauro Lúcio Mazini Filho⁴, Tatiana Carvalho Silveira⁵ e Felipe José Aidar⁶

¹ Professor de Educação Física. Centro Universitário de Volta Redonda - UNIFoa, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

² Professor de Educação Física; mestre em Avaliação das Atividades Físicas e Desportivas, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Utad, Vila Real, Portugal.

³ Professor de Educação Física, licenciado pela Universidade do Estado do Pará - Uepa; mestre em Ciência da Motricidade Humana, pela Universidade Castelo Branco - UCB, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Professor de Educação Física, licenciado pela Universidade Presidente Antônio Carlos - Unipac; mestre em Educação Física e Desporto, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Utad, Vila Real, Portugal.

⁵ Professora de Educação Física. Centro Universitário de Volta Redonda - UNIFoa, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

⁶ Professor de Educação Física, licenciado pela Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura - Fumec, Minas Gerais; doutor em Ciências do Desporto, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Utad, Vila Real, Portugal; comandante do 5º Batalhão de Bombeiro Militar, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Data de entrada do artigo: 27/06/2011

Data de avaliação do artigo: 16/11/2011

Data de aceite do artigo: 25/11/2011

RESUMO

A pressão arterial elevada é o maior problema de saúde em todas as regiões do mundo. Por outro lado, o controle dos indicadores hemodinâmicos durante a realização de exercícios físicos tem sido alvo de preocupação e forma de segurança. O objetivo do presente estudo foi comparar as respostas de frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e duplo produto (DP) no supino reto com dez repetições (65% de 1RM) contínuas (CONT) e dez repetições com intervalo (INT). Participaram do estudo 12 mulheres voluntárias, 21 ± 4 anos, 57 ± 7kg, 163 ± 5cm, treinadas há pelo menos seis meses, que foram submetidas ao teste de 1RM no supino reto. Três dias após a calibração da FC (frequencímetro M71, Polar, Finlândia) e da PA (esfigmomanômetros Vasquez-Laubry, Alemanha, e estetoscópio Littman, EUA) de repouso, os indivíduos foram convidados a realizar as dez repetições contínuas ou com intervalo (de quatro segundos, entre quarta e quinta-feira com repetição) no aparelho. Realizaram um aquecimento no próprio aparelho com 50% da carga de dez repetições. Através desta análise dos resultados, foi observado um aumento na pressão arterial sistólica, na frequência cardíaca e no duplo produto no supino, tanto na sessão contínua quanto na intervalada, com esta introdução de valores ligeiramente maiores em RH e DP. Verificou-se que não houve diferenças significativas entre os exercícios contínuo e intervalado nas variáveis FC ($p = 0,769$), PAS ($p = 0,070$) e PAD (0,704), havendo diferenças significativas somente no duplo produto ($p < 0,454$).

Palavras-chave: Pressão arterial. Frequência cardíaca. Duplo produto.

ABSTRACT

The high arterial pressure is a very large risk for any individual, on the other hand, the control of hemodynamic indicators during physical exercises has been the subject of concern and form of security. The goal of this comparison, was to compare the answers of heart rate (HR), blood pressure (BP) and double product (DP) in the supine rectum (laid down), with 10 repetitions (65% of 1 RM) continuous (CONT) and 10 repetitions with interval (INT). The sample was composed of volunteers (12 women), 21±4 years, 57±7 kg, 163±5 cm, trained at least six months, which were submitted to the test of 1 RM in the supine rectum - Pek-Dek (*Technogym*, Italy). Three days after the calibration of the HR (Frequency M71, *Polar*, Finland) and BP (sphygmomanometers *Vasquez-Laubry*, Germany and Stethoscope *Littman*, EUA) at rest, the individuals were invited to accomplish, 10 continuous repetitions or with interval (four seconds between wednesday and the repetition thursday) in the device. Accomplished a heating in the own device with 50% of the load of 10 repetitions. Through this analysis of the results it was observed an increase in systolic blood pressure, heart rate and double product in the supine position with continuous interval, with this introduction of slightly higher values in HR and DP. It was found that there were no significant differences between the continuous and interval exercise in CF variables ($p = 0.769$), SBP ($p = 0.070$) and DBP (.704), significant differences only in the double product ($p < 0.454$).

Keywords: Arterial pressure. Double product. Strength training.

1. INTRODUÇÃO

A pressão arterial elevada é o maior problema de saúde em todas as regiões do mundo ⁽¹⁾. Por outro lado, o controle dos indicadores hemodinâmicos durante a realização de exercícios físicos tem sido alvo de preocupação e forma de segurança ^(2,3).

Neste sentido, a adoção de um estilo de vida saudável, com a prática de exercícios físicos regulares, tem sido recomendada como medida profilática em relação à hipertensão arterial ⁽⁴⁾. Contudo, durante a realização da atividade física, os exercícios de força e resistência musculares tendem a promover aumentos significantes na frequência cardíaca em até, aproximadamente, 60% da frequência cardíaca máxima prevista para a idade ou 77% da frequência cardíaca máxima obtida no teste ergométrico máximo ^(2,3).

Sob outra perspectiva, tem sido evidenciado que os incrementos na frequência cardíaca tendem a ser mais acentuados nos exercícios de resistência muscular em comparação aos exercícios de força ⁽⁵⁾, com os aumentos da frequência cardíaca tendendo a ser proporcionais à duração do exercício de força, sendo esperado que maiores incrementos ocorram nos exercícios de resistência muscular, uma vez que esta teoricamente tem maior duração devido ao maior número de repetições realizadas ^(2,5).

A pressão arterial é o principal elemento para a avaliação indireta associada ao grau de tolerância ao exercício. Porém, não há consenso sobre os valores normais de variação da pressão arterial com o esforço físico ⁽⁶⁾. Assim, verifica-se que ainda são poucos os trabalhos que tentam avaliar o aumento de indicadores hemodinâmicos em diferentes formas de execução de treinamento de força.

Neste sentido, a proposta do presente estudo foi avaliar as respostas na frequência cardíaca, na pressão arterial e no duplo produto no supino reto realizado de forma contínua e intervalada.

2. METODOLOGIA

2.1 Amostra

A amostra foi composta de 12 voluntários do gênero feminino, $21,5 \pm 4,4$ anos, $57,7 \pm 7,2$ kg, $163,3 \pm 5,3$ cm, treinados há pelo menos seis meses, sendo que a participação no estudo foi condicionada à autorização do responsável, se menor, ou autorização tácita, se maior. Para homogeneizar mais a amostra, foram excluídos indivíduos que estivessem fazendo uso de recursos ergogênicos, que possuísem problemas osteo-

mioarticulares capazes de impedir total ou parcialmente a execução dos exercícios, assim como aqueles que utilizassem medicamentos que afetassem a pressão arterial e a frequência cardíaca, consumissem cafeína, álcool ou tabaco, ou praticassem atividade física no período da intervenção. Como critérios de inclusão, as participantes deveriam ser maiores de 16 anos e não ter diagnóstico de hipertensão de acordo com o VII Relatório do *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* (VII JNC) ⁽⁷⁾, não ser tabagistas e, ainda, deveriam apresentar atestado médico, informando que estavam aptas à prática de exercícios físicos resistidos. Após receber informações sobre a finalidade e os procedimentos do experimento, todas as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda. Os voluntários foram esclarecidos sobre o estudo, sendo que todos assinaram termo de autorização de acordo com a Resolução n. 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, em concordância com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996 e 2000), da World Medical Association.

2.2 Instrumentos

Para a avaliação do teste de 1RM, foi utilizado o aparelho supino reto do módulo Pek-Dek (Technogym, Itália). Para a aferição da frequência cardíaca, foi utilizado frequencímetro M71 (Polar, Finlândia) e, para a determinação da pressão arterial, foi utilizado um esfigmomanômetro (Vasquez-Lauby, Alemanha) e um estetoscópio (Littman, EUA).

2.3 Procedimentos

Os sujeitos foram submetidos a uma sessão de familiarização com exercício contínuo (CONT), e posteriormente intervalado (INT), no exercício supino reto. A ordem das realizações após a sessão de familiarização foi feita por sorteio, e as avaliações tiveram um intervalo de 72 horas entre cada sessão para a avaliação dos indicadores hemodinâmicos. Os indicadores hemodinâmicos foram analisados na terceira e na quarta sessão de intervenção, uma vez que a primeira foi destinada à familiarização e a segunda, destinada à determinação da carga máxima.

A sessão era composta de supino reto (avaliado), *leg press*, abdominal supra, e dez minutos de bicicleta estacionária vertical. Com exceção

do supino reto, os demais exercícios foram realizados em três séries de dez a 12 repetições com intervalo de 90 segundos entre os exercícios e séries.

Para analisar a frequência cardíaca e a pressão arterial, as medidas foram aferidas imediatamente antes da execução do exercício supino reto e a partir da penúltima repetição do mesmo exercício. O manguito era inflado e a leitura da pressão arterial era feita a partir do término do exercício. No momento em que se efetuava a leitura da pressão arterial sistólica, era também registrada a frequência cardíaca. Para reduzir a incidência de erros, foram adotadas algumas estratégias, tais como: instruir todos os avaliados como seria realizado o teste; em seguida, demonstrar o movimento, corrigir os possíveis erros de posicionamento no exercício, ter extrema atenção para impedir que os avaliados cometessem alguma falha capaz de comprometer o teste e interferir na coleta de dados.

2.4 Determinação da carga

Foi realizada uma sessão com a finalidade de familiarização, e uma segunda sessão, 72 horas após a etapa inicial de familiarização, foi executada com vistas ao teste de carga máxima no exercício proposto.

O exercício supino reto foi realizado com o indivíduo em decúbito dorsal, no banco reto, com os pés sobre o banco, que teve sua altura ajustada de forma que os joelhos do participante ficassem a 90°. O implemento onde o indivíduo apoiava suas mãos era colocado na posição inicial, de forma que o antebraço e o braço formassem um ângulo de 90° na fase excêntrica e o membro ficasse alinhado um pouco abaixo da linha axilar. Esta posição era, então, a inicial e a final do movimento, que completaria um ciclo, partindo, na sequência, para uma nova repetição.

Foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), no qual cada sujeito iniciou as tentativas com um peso que julgasse ser levantado somente uma vez, usando o esforço máximo. Se necessário, eram adicionados incrementos de peso até se atingir a carga máxima que pudesse ser levantada uma vez. Caso o praticante não conseguisse efetuar uma única repetição, eram subtraídos, aproximadamente, 2,5% da carga utilizada no teste⁽⁸⁾. Foram concedidas até três tentativas a cada avaliado, e o tempo de intervalo entre as tentativas foi de cinco minutos.

O teste foi precedido por uma série de aquecimento (dez a 12 repetições), com aproximadamente 50% da carga a ser utilizada na primeira

tentativa de cada teste de 1RM. A testagem foi iniciada dois minutos após o aquecimento. Portanto, a carga registrada como 1RM foi aquela na qual foi possível ao indivíduo completar somente uma repetição⁽⁹⁾. O intervalo de transição entre os exercícios foi de cinco minutos. Vale ressaltar que a forma e a técnica de execução de cada exercício foram padronizadas e continuamente monitoradas na tentativa de garantir a qualidade das informações. Além disso, os sujeitos realizaram os testes sempre no mesmo período do dia e não praticaram exercícios físicos durante o período experimental.

2.5 Indicadores hemodinâmicos

A frequência cardíaca e a pressão arterial foram medidas imediatamente antes da execução do primeiro exercício, sendo que, a partir da penúltima repetição, o manguito era inflado e a leitura da pressão arterial era feita a partir do término do exercício. No momento em que era efetuada a leitura da pressão arterial sistólica, também se registrava a frequência cardíaca. Após o intervalo de cinco minutos, o procedimento era repetido para o outro exercício.

A ordem dos exercícios, contínuo ou intervalado, foi definida através de sorteio. Para a realização da quarta sessão de treino, foi dado um intervalo de 72 horas entre a terceira e quarta etapa de exercícios. Nestas sessões de treinamento, terceira e quarta, os avaliados voltaram ao laboratório com intuito de realizar o experimento, de maneira que foram executados os seguintes procedimentos: primeiramente, aquecimento com 50% de 1RM; depois, o avaliado aguardou um período de cinco minutos e, em seguida, realizou dez repetições a 65% de 1RM. Foi orientada a respiração passiva no exercício, evitando que os avaliados realizassem possivelmente apneia e, conseqüentemente, a manobra de Valsalva, esquivando-se de possíveis alterações nas respostas agudas de pressão arterial e frequência cardíaca.

2.6 Medida da pressão arterial de repouso

Para a determinação da pressão arterial, tanto no período pré quanto no pós-exercício, foi realizada sua mensuração pelo método auscultatório com o auxílio de um esfigmomanômetro e um estetoscópio. A determinação da pressão arterial sistólica foi obtida pelo primeiro ruído de Korotkoff e a da pressão arterial diastólica, pelo quinto ruído. Os valores das medidas de pressão arterial sistólica (PAM) e pressão arterial diastólica (PAD) foram utilizados para o cálculo da pressão

arterial média (PAM) pela seguinte equação: $PAM = PAD + [(PAS - PAD) \div 3]$. A medida da pressão arterial foi realizada pelo método auscultatório. Para a aferição, cada indivíduo posicionou o braço esquerdo, relaxado, em superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu com, aproximadamente, 2,5cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa antecubital. Após inflar o manguito, iniciou-se o processo de esvaziamento até se distinguirem o primeiro e o quinto ruídos de Korotkoff, correspondentes aos valores sistólico e diastólico, respectivamente. Tal procedimento foi adotado com base nas recomendações da American Heart Association ⁽¹⁰⁾ e do VII JNC (7). Dois avaliadores experientes realizaram as medições, com a reprodutibilidade testada em pressão arterial sistólica (ICC = 0,97; IC = 0,97 - 0,99) e pressão arterial diastólica (ICC = 0,97; IC = 0,96 - 0,98).

As participantes foram orientadas previamente para que não realizassem nenhum tipo de atividade física vigorosa ou ingerissem bebidas alcoólicas e cafeinadas, fizessem uso de tabaco e de outras substâncias que pudessem interferir nos possíveis resultados nas 24 horas anteriores aos dias de coleta. Além disso, foi solicitado que não estivessem em continência urinária e que não se comunicassem no momento das medições da pressão arterial.

A partir da aferição das variáveis de estudo, FC, PAS, PAD e DP, foi determinado um D entre os valores finais, subtraídos os valores iniciais, ou seja, valores mensurados na penúltima repetição, subtraindo-se os valores mensurados antes do exercício.

2.7 Estatística

Foi feita a estatística descritiva e, ainda, uma verificação da homogeneidade da amostra pelo teste de Shapiro-Wilk, tendo em vista o tamanho da referida amostra. Utilizou-se o teste de Wilcoxon entre os métodos CONT e INT. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. O programa utilizado para o tratamento dos dados foi o *SPSS for Windows*, versão 15.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, foram verificados os valores de delta (Δ) entre os valores da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e duplo produto, a partir dos exercícios sendo feitos de forma contínua e intervalada.

Verificou-se que não houve diferenças estatisticamente significativas nas variáveis frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica, havendo diferenças significativas somente no duplo produto, entre o supino sendo realizado de forma contínua e intervalada.

4. DISCUSSÃO

Pela análise de resultados obtidos, foi observado um aumento na pressão arterial sistólica, na pressão arterial diastólica, na frequência cardíaca e no duplo produto no supino, no exercício contínuo. Este comportamento pode ser explicado, pois a pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica tendem a subir ao longo do tempo, proporcionalmente ao aumento da intensidade, tendo em vista a carga de trabalho tornar-se máxima na fase de exaustão ⁽¹³⁾. No entanto, quando observado o exercício com intervalo, as pressões sistólica e diastólica diminuíram enquanto o duplo produto e a frequência cardíaca aumentaram; quando se observa o duplo produto, que é resultante da multiplicação da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca, e considerado importante parâmetro na avaliação da função ventricular, especula-se que valores elevados, no pico do esforço, devem estar relacionados à boa função ventricular e à ausência de isquemia. O contrário acontece no caso de valores muito baixos ⁽¹⁴⁾. Outros estudos ^(12, 15, 16, 17, 18, 19) confirmam os achados aqui relatados, uma vez que demonstram a elevação da frequência cardíaca, da pressão arterial e do duplo produto durante o exercício resistido.

Porém, no exercício com intervalo, a frequência cardíaca apresentou aumento significativo, ao invés de acompanhar as outras variáveis. Devido a este aumento na frequência cardíaca, o duplo

Tabela 1: Análise da variabilidade (Δ) entre os indicadores da FC, PAS, PAD e DP

Indicador	Unidade	CONT	INT	P
FC (Δ)	bpm	14,2 \pm 3,0	16,4 \pm 5,0	0,769
PAS (Δ)	mmHg	14,7 \pm 2,0	10,3 \pm 2,0	0,070
PAD (Δ)	mmHg	-4,7 \pm 2,0	-3,6 \pm 1,0	0,704
DProd (Δ)	bpm.mmHg	11.607,3 \pm 713,2	12.151,4 \pm 736,1	0,454*

* Diferença significativa ($p \leq 0,05$).

produto também aumentou. Isto pode ter acontecido porque o tempo de intervalo não foi suficiente para o indivíduo se recuperar ou o tempo total de exercitamento ficou mais longo no exercício com intervalo em comparação ao exercício contínuo.

Para se prescrever o treinamento de força, é necessário que sejam controlados os parâmetros fisiológicos citados acima. A observação isolada dessas variáveis não garante um grau significativo de segurança. Porém, a associação entre elas pode fornecer dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio ⁽²⁰⁾.

Aparentemente, as respostas hemodinâmicas não foram protocolo-dependentes, e este fato poderia até representar uma viável interveniente, contudo, apesar desta circunstância, a elevação maior da pressão arterial sistólica no exercício contínuo chegou próximo à diferença estatística. Diferentemente do que era esperado, a frequência cardíaca no exercício com intervalo demonstrou maior variação, talvez em função de o tempo de intervalo ter sido demasiado curto, não havendo uma adequada reentrada da atividade vagal cardíaca durante o período de descanso entre as duas fases do exercício. Outra interpretação pode ser o tempo total de exercitamento, mais longo no exercício com intervalo em comparação ao exercício contínuo. A pressão arterial diastólica apresentou queda em ambos os protocolos após a execução do exercício, fato este que pode ter sido influenciado pelo método de aferição (auscultatório), onde se espera um período mais longo até a leitura dos valores de pressão arterial diastólica.

Miranda *et al.* ⁽¹¹⁾ analisaram e compararam as respostas hemodinâmicas do supino reto sentado (SRS) e do supino reto deitado (SRD), com intensidade similar ao do presente estudo. Foram observados resultados encontrados para todas as variáveis que apresentaram valor médio mais alto no SRS em relação ao SRD. Para a frequência cardíaca pré-exercício, o valor médio do SRS era de 86bpm enquanto que o SRD apresentava valores de 81bpm. Já no pós-exercício, os valores da frequência cardíaca para o SRS ficaram em torno de 99bpm enquanto que o SRD ficou com 96 bpm. Em relação à pressão arterial sistólica pré-exercício, ela apresentava valor médio de 116mmHG para o SRS enquanto que, para o SRD, estes valores foram de 113mmHg. No pós-exercício, estes índices foram de 128mmHG e 127mmHg, respectivamente. Para a pressão arterial diastólica, os valores médios encontrados no pré-exercício eram de 76mmHg para o SRS e de 69mmHg para o SRD enquanto que, para o pós-exercício, estes índices passaram para 72mmHg

e 65mmHg. O duplo produto no pré-exercício foi de 9.931 no SRS e 9.125 no SRD. Já no pós-exercício, o duplo produto encontrado foi de 12.554 no SRS e 12.151 no SRD.

Ainda de acordo com Miranda *et al.* (11), foram consideradas frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e duplo produto pré e pós-exercício. Entende-se que o valor absoluto da pressão arterial medido pelo método auscultatório tende a ser inferior àquele registrado dentro da artéria, mas, em situações de testes em exercícios com intensidades diferentes, a variação percentual da pressão arterial sistólica apresenta a mesma tendência que ocorre no método invasivo. Os autores concluíram nesta pesquisa que os exercícios de SRS e SRD não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos parâmetros fisiológicos estudados.

O duplo produto tende a apresentar uma forte correlação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio. Normalmente, suas variações estão relacionadas ao volume do treinamento, e não à intensidade imposta. Sendo assim, Miranda *et al.* ⁽²¹⁾ avaliaram as respostas do duplo produto em diferentes formas de condução do treinamento de força, envolvendo séries realizadas de forma contínua e fracionada. A amostra foi composta de sete indivíduos masculinos (23 ± 3 anos; $79,4 + 7,8$ kg; $179,7 + 4,9$ cm), que realizaram o exercício de cadeira extensora, com execuções contínuas (uma série de dez repetições) e execuções intervaladas (uma série de dez repetições com intervalo de cinco segundos e dez segundos entre a quinta e a sexta repetição). Os resultados não mostraram diferença significativa entre a frequência cardíaca, a pressão arterial sistólica e o duplo produto, corroborando o estudo aqui apresentado. A conclusão mostrou que os intervalos de cinco e dez segundos adotados não exercem influência no comportamento dessa variável hemodinâmica.

Objetivando comparar a resposta da pressão arterial no período pós-esforço em dois protocolos distintos (contínuo e fracionado) de treinamento de força, Maior *et al.* ⁽²²⁾ estudaram 20 indivíduos do sexo masculino ($23,6 \pm 7$ anos; $64,2 \pm 8,2$ kg; $168,6 \pm 10,3$ cm; $23,8 \pm 2,6$ kg/m²), que foram submetidos a dois protocolos distintos de treinamento resistido, fracionada em três séries de 12 repetições com 70% da carga de 12RM, utilizando um intervalo de três segundos entre cada repetição e treinamento contínuo. Como resultados desta pesquisa, não foram observadas diferenças significativas intersequências para pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e média após uma sessão de treinamento resis-

tido, o que mais uma vez corrobora os resultados do presente experimento.

Zaniz *et al.* ⁽²³⁾ analisaram as respostas do duplo produto no treinamento de força em dois exercícios, supino reto com barra e *leg press* 45° em séries com características metabólicas e tensionais. Foram observados frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e duplo produto. Os parâmetros frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica foram coletados após a última repetição de cada série. O duplo produto apresentou menores valores médios no treinamento resistido com características tensionais para o exercício de *leg press* 45° enquanto que, para o supino reto, o resultado foi menor nas séries de características metabólicas.

Na presente pesquisa, não foi possível observar diferenças significativas em nenhuma das variáveis estudadas. Os valores encontrados nos achados deste estudo ficaram muito próximos quando se observa a variabilidade entre estes indicadores. A única variável que apresentou diferença significativa foi o duplo produto, no qual os valores finais do treinamento intervalado foram superiores ao treinamento contínuo.

5. LIMITAÇÕES

Este estudo teve como uma de suas limitações o método utilizado para se efetuar a mensuração da pressão arterial, pois, no caso da

referida variável, o valor absoluto medido pelo método auscultatório é inferior ao registrado dentro da artéria (cateterismo); entretanto, em testes com exercícios com intensidades diferentes, a pressão arterial apresenta a mesma tendência verificada pelo método invasivo ⁽¹¹⁾. Uma das dificuldades em verificar o comportamento da pressão arterial durante os exercícios resistidos é a forma de medida ⁽¹²⁾. O método considerado padrão-ouro é o invasivo, com uso de cateter intra-arterial. No entanto, tal procedimento é de alto risco, causando dor e até infecções. Por isto, optou-se pela aplicação deste procedimento em indivíduos saudáveis. Assim, o método utilizado foi o auscultatório, um procedimento não invasivo, de maior segurança, portanto mais adequado a este tipo de estudo.

Em relação à frequência cardíaca e à pressão arterial, alguns indivíduos podem ter ficado agitados devido à ansiedade em realizar o teste. Com referência ao horário (noite) e ao local onde foram realizados os testes, foi pedido que a sonorização fosse diminuída, mas a solicitação não foi totalmente atendida. No que se refere ao tempo de treinamento, foram observadas as frequências dos voluntários na academia. Porém, pode não haver certeza de que o treinamento estava sendo feito, apenas que os indivíduos estavam frequentando a academia há pelo menos seis meses, período mínimo. Outro fator limitante foi não haver restrição ao fato de o indivíduo praticar alguma atividade aeróbica, ou qualquer outro tipo de atividade física neste período.

REFERÊNCIAS

1. Lawes CMM, Hoorn SV, Rodgers A. Global burden of blood-pressure-related disease. *Lancet* 2008 May; 371(9623):1513-18.
2. Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM (Eds.). Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2007.
3. Demonty B, Detaille V, Pasquier AY. Study and evaluation of patients with obliterating arteriopathy of the lower limbs: use of isokinetics to analyze muscular strength and fatigue. *Ann Readapt Med Phys* 2004 Nov; 47(9):597-603.
4. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand: exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004 Mar; 36(3):533-53.
5. Lamotte M, Strulens G, Niset G, Van de Bome L. Influence of different resistive training modalities on blood pressure and heart rate responses of healthy subjects. *Isokin Exerc Sci* 2005 Dec; 13(4):273-77.
6. Becker MMC, Silva OB, Moreira IEG, Victor EG. Pressão arterial em adolescentes durante teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2007 mar; 88(3):327-33.
7. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, *et al.* Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension* 2003 Dec; 42(6):1206-52.
8. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing resistance training programs. 3rd. edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.

REFERÊNCIAS

9. Berger, AR. Optimum repetitions for the development of strength. *Research Quarterly (Washington)* 1962; 33(3):334-38.
10. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich E, Hill M, McDonald M, *et al.* Human blood pressure determination sphygmomanometry. *Circulation* 1993 Nov; 88(5 Pt 1):2460-70.
11. Miranda H, Simão R, Lemos A, Dantas BHA, Baptista LA, Novaes J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. *Rev Bras Med Esporte* 2005 set/out;11(5):295-98.
12. Polito MD, Farinatti PTV. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Rev Bras Med Esporte* 2003 jan/fev; 9(1):25-33.
13. Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicado as ciências médicas. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006; 687.
14. Fornitano LD, Godoy MF. Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. *Arq Bras Cardiol* 2006 fev; 86(2):333-41.
15. Simão R, Polito MD, Lemos A. Duplo-produto em exercícios contra-resistidos. *Fit Perfor J* 2003 set/out; 2(5):279-84.
16. Farinatti PTV, Assis BF. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbico contínuo. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2000 abr/jun; 5(2):455-463.
17. McCartney N. Acute responses to resistance training and safety. *Med Sci Sports Exerc* 1999 Jan; 31(1):31-7.
18. Cerqueira M, Miranda H, Calado S, Almeida MJ, Novaes J. Comparação das respostas hemodinâmicas do supino reto sentado em 6 e 10 repetições. *In: Anais do XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte – Simpoce.* 2005, out 23-25. São Paulo, Brasil. São Paulo: Celafiscs; 2003;333.
19. Guimarães D, Rangel F, Miranda H, Almeida M. Comparações das respostas hemodinâmicas na mesa flexora e cadeira flexora. *In: XXVIII Anais do Simpósio Internacional de Ciências do Esporte – Simpoce.* 2005, out 13-15. São Paulo, Brasil. São Paulo: Celafiscs; 2005;155.
20. Miranda H, Souza SLP, Máximo CA, Rodrigues MN, Dantas, EHM. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes números de séries durante exercícios resistidos. *Arquivos em Movimento* 2007 jan/jun; 3(1):123-29.
21. Miranda ACS, Paiva FS, Barbosa MB, Souza MB, Simão R, Maior AS. Respostas do duplo produto envolvendo séries contínua e fracionada durante o treinamento de força. *Rev Mackenzie Educ Fís Esp* 2006; 5(1):107-11.
22. Maior AS, Santos FG, Freitas JGP, Pessin AC, Figueiredo T, Simão R, *et al.* Efeito hipotensivo do treinamento de força em séries contínuas e fracionadas. *Rev Socerj* 2009 mai/jun; 22(3):151-57.
23. Zaniz FL, Lima E, Parente Júnior EV, Frota PB, Gonçalves CBH, Moraes MR. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc* 2008 jan/fev; 2(7):55-68.

Endereço para correspondência:

Dihogo Gama de Matos. Rua Jornalista Carlos Tito, n. 40 – Três Rios – Rio de Janeiro – CEP 25811-160.
E-mail: dihogogmc@hotmail.com.