

Verificação da influência aguda em duas intensidades do exercício aeróbico sobre o desempenho da força em idosos

Verification of acute influence in two intensities of aerobic exercise on strength performance in elderly

Lemos A, Simão R, Monteiro W, Polito M, Novaes J: Verificação da influência aguda em duas intensidades do exercício aeróbico sobre o desempenho da força em idosos. *R. bras. Ci e Mov.* 2008; 16(2): 75-82.

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi comparar a influência aguda de duas diferentes intensidades do exercício aeróbico sobre o número de repetições em um exercício de força, em idosos não atletas. Cinco mulheres (65,4±5,7 anos; 59,4±2,4 kg; 157±5,7 cm) e três homens (68±2 anos; 72,6±6,6 kg; 169,3±2,5 cm) com experiência em ambas atividades, realizaram 20 minutos de trabalho aeróbico nas intensidades determinadas (60 ou 80% da FC_{max}), seguidos de três séries no exercício *leg-press*. Para determinação da carga, foram conduzidos testes de 10RM nos exercícios selecionados (teste e re-teste), e a FC_{max} foi determinada através de teste de esforço máximo, com protocolo de Balke-Ware. O número de repetições em cada série após cada intensidade aeróbica foi analisado pela ANOVA de medidas repetidas, seguida do teste *post-hoc* de Scheffé. O número total de repetições no exercício em cada sequência foi analisado pelo teste *t-student* para amostras dependentes. Os resultados dos testes demonstraram reduções significativas no número total de repetições (somatório das três séries), quando executados após exercício aeróbico em 80% quando comparado a 60%. Verificou-se também que após o exercício aeróbico a 80% da FC_{max} , todos os avaliados apresentaram maior grau de cansaço, expresso através da percepção subjetiva de esforço. Tal efeito inibitório ficou mais evidenciado através da análise intersequencial, no qual foi observado que a 80% da FC_{max} ocorreu maior redução do desempenho da força. Conclui-se então, que independentemente das intensidades estudadas, 20 minutos de treinamento aeróbico, são suficientes para provocar redução no desempenho da força em idosos não atletas.

PALAVRAS-CHAVE: Treinamento de força. Exercícios resistidos. Desempenho. Treinamento concorrente.

Lemos A, Simão R, Monteiro W, Polito M, Novaes J: Verification of acute influence in two intensities of aerobic exercise on strength performance in elderly. *R. bras. Ci e Mov.* 2008; 16(2): 75-82.

ABSTRACT: The aim of this study was to compare the acute influence of aerobic exercise in two different intensities on number of repetitions in a subsequent strength training session in elderly non athletes. Five women (65.4±5.7 years; 59.4±2.4 kg; 157±5.7 cm) and three men (68±2 years; 72.6±6.6 kg; 169.3±2.5 cm) experienced in both activities, realized the aerobic activity in both intensities (60 or 80% HR_{max}), followed by leg-press exercise. To determine the maximal load, the 10RM test was conducted in the selection exercise (test and retest), and the HR_{max} was determined by Balke-Ware protocol maximal test. The number of repetitions in each set after aerobic intensity training was analyzed by a one way ANOVA, and a Scheffé post hoc test was performed where indicated. The total number of repetitions in each sequence was analyzed by a paired Student's t-test. The results showed significant reductions in total number of repetitions in all session training (sums of all repetitions), when executed after aerobic training in 80% when compared 60%. We verified that after 80% of HR_{max} in the aerobic exercise, all evaluated people showed more fatigue, expressed by perceived exertion. The fatigue was more evidenced in the inter-sequence, where in 80% of HR_{max} occurred more reduction in strength training performance. We conclude, that independent of training intensity, 20 minutes of aerobic training, influence negatively on strength training performance in older non athlete.

KEYWORDS: Strength training. Resistive exercises. Performance. Concurrent training.

Adriana Lemos¹

Roberto Simão²

Wallace Monteiro^{3,4}

Marcos Polito⁵

Jefferson Novaes^{1,2}

- ¹ Mestrado em Ciência da Motricidade Humana (Rio de Janeiro – UCB) – LABIMH/ PROCIMH.
- ² Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/ UFRJ).
- ³ Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO).
- ⁴ Laboratório de Fisiologia do Exercício – Instituto de Ciências da Atividade Física da Aeronáutica (ICAF).
- ⁵ Universidade Estadual de Londrina (UEL - PR).

Recebimento: 12/11/2007

Aceite: 21/02/2008

Introdução

O envelhecimento é um processo complexo que envolve a interação de inúmeras variáveis capazes de influenciar significativamente na forma como alcançamos a idade madura. O *American College of Sports Medicine*² recomenda a participação de idosos em atividades físicas regulares de exercícios aeróbicos e de força, de forma a contribuir para o envelhecimento saudável. Dessa forma, recomenda-se um programa de treinamento de força (TF) que envolva grandes grupamentos musculares, preferivelmente duas a três vezes por semana, com sessões que envolvam duas a três séries de cada exercício programado.² Já o exercício aeróbico deve ser de intensidade moderada, com uma frequência semanal de três vezes, com duração mínima de 20 minutos e intensidade variando entre 55 a 85% da $FC_{máx}$, dependendo do nível de condicionamento do indivíduo.³

No entanto, a combinação em uma mesma sessão, de exercícios aeróbicos e de força, conhecido na literatura como treinamento concorrente, tem provocado algumas discussões sobre as adaptações e influências agudas de um treino sobre outro, em função dos diferentes sistemas fisiológicos exigidos em cada treinamento.⁷ Em estudo de revisão, Leveritt et al.¹³ verificaram que os diferentes mecanismos de adaptação ao treinamento aeróbico foram considerados como contribuintes para a inibição do desenvolvimento da força, e os fenômenos observados foram associados à hipótese crônica ou aguda. A hipótese crônica propõe que o músculo não pode se adaptar metabólica ou morfológicamente para o treinamento concorrente por causa das diferentes adaptações que são demandadas. A hipótese aguda afirma que o TF é comprometido pela fadiga residual resultante do treinamento de resistência.⁷

Apesar de alguns estudos terem examinado os benefícios e comprometimentos de programas que incluem componentes de força e aeróbico em uma mesma sessão de treinamento, apenas dois experimentos^{19,20} verificaram tal efeito em idosos. Além disso, nenhuma pesquisa até o presente momento verificou os efeitos agudos promovidos pelo treinamento aeróbico em diferentes intensidades sobre uma sessão de TF em

idosos não atletas. Dessa forma, algumas lacunas podem ser verificadas a respeito do tema proposto em idosos, dentre elas: a diversificação dos tipos de sujeitos investigados, o tipo de intervenção adotado, e ainda a escassez de trabalhos que apresentem protocolos de treino similares aos praticados em academias, e em centros de treinamento.

Sendo os exercícios de força e aeróbico atualmente recomendados para idosos, e ambas atividades muito procuradas por idosos nas academias como meios de aprimorar a aptidão física, a estética e a saúde, faz-se necessário o conhecimento da influência aguda de diferentes intensidades de atividade aeróbica sobre o desempenho da força. Tal conhecimento associa-se à qualidade e segurança da prescrição do exercício para uma população com características especiais. Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar a influência aguda de duas diferentes intensidades do exercício aeróbico sobre o número de repetições subsequente no exercício *leg-press*, em idosos saudáveis não atletas.

Materiais e métodos

Amostra

Participaram do estudo cinco mulheres ($65,4 \pm 5,7$ anos; $59,4 \pm 2,4$ kg; $157 \pm 5,7$ cm) e três homens (68 ± 2 anos; $72,6 \pm 6,6$ kg; $169,3 \pm 2,5$ cm) com experiência em TF e exercícios aeróbicos na esteira há pelo menos seis meses, com frequência de quatro vezes semanais. Antes da coleta de dados todos assinaram um termo de consentimento pós-informado, conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e responderam negativamente o questionário PAR-Q¹⁷, no qual é composto por sete perguntas e caso alguma resposta seja positiva o indivíduo deve ser encaminhado para uma avaliação médica, não podendo participar de nenhuma atividade física. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional da Universidade Castelo Branco (UCB – Rio de Janeiro). Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: a) uso de medicamentos que tivessem influência sobre o comportamento das respostas cardiovasculares; b) existência de problemas osteomioarticulares que pudessem influenciar na realização dos exercícios propostos.

Protocolo

Coleta dos Dados

A coleta de dados foi efetuada em cinco dias alternados com 48 a 72 horas de intervalo. Na primeira visita ao laboratório, foram realizadas as medidas antropométricas e o teste de esforço cardiopulmonar. No segundo e terceiro dias, foram conduzidos testes de 10 repetições máximas (10RM) no exercício selecionado (teste e re-teste). Nos dois últimos dias de coleta, realizaram-se sessões de TF após o trabalho aeróbico nas intensidades determinadas (60% ou 80% da $FC_{\text{máx}}$).

Teste de esforço

O teste foi realizado em esteira rolante, através de protocolo de Balke-Ware, devido aos seus baixos estágios de progressão que são mais adequados para os indivíduos idosos.³ A inclinação da esteira foi aumentada em 1% a cada minuto até a exaustão do avaliado. A velocidade permaneceu constante em 3,4 mph. Como critério de teste máximo foram observados os seguintes aspectos: exaustão voluntária máxima, bem como qualquer sinal ou sintoma limitante. Todos os indivíduos eram adaptados ao trabalho em esteira rolante, e durante a realização do teste foram incentivados a atingir a exaustão máxima. A temperatura da sala para condução dos testes foi mantida entre 21 e 23°C. Todos os testes foram realizados por médicos. Monitoraram-se as seguintes variáveis antes, durante e pós-teste: frequência cardíaca (138 ± 16 b.p.m), pressão arterial (160 ± 18 mmHg; 90 ± 12 mmHg), percepção subjetiva de esforço (PSE) (9 ± 1), $VO_{2\text{pico}}$ ($32,4 \pm 8,2$ ml.kg.min⁻¹) eletrocardiograma e sintomas clínicos. O horário do teste foi similar ao horário do treinamento.

Teste de 10RM

O exercício *leg-press* foi selecionado devido à sua disseminação em centros de treinamento e facilidade de execução, e o aparelho utilizado foi da marca *Life Fitness® equipment* (Franklin Park, IL). Visando reduzir a margem de erro nos testes de 10RM, foram adotadas as seguintes estratégias¹⁶: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia

a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram realizados a fim de manter alto o nível de estimulação. Os intervalos entre as tentativas em cada exercício durante o teste de 10RM foram fixados entre 2 a 5 minutos.⁵

Para melhor discriminar a realização do exercício, as seguintes etapas de execução foram respeitadas: posição inicial e desenvolvimento, esta última compreendendo as fases concêntrica e excêntrica do movimento.

Leg Press: Posição Inicial - Indivíduo sentado com os braços ao longo do corpo segurando no apoio do aparelho, com inclinação do tronco a 70°, pés apoiados na plataforma posicionados na largura dos quadris, com os joelhos levemente flexionados e a cabeça apoiada na máquina.

Fase Concêntrica – A partir de 90° entre coxa e perna foi realizada a extensão completa dos joelhos e quadris.

Após a obtenção da carga máxima no teste de 10RM, os indivíduos descansaram por 48 horas e foram reavaliados para obtenção da reprodutibilidade da carga no teste (teste e re-teste). Considerou-se como 10RM a carga estabelecida em ambos os dias com diferença menor que 5%. Nos intervalos entre as sessões de testes não foi permitida a realização de exercícios para não interferir nos resultados obtidos.

Procedimento de coleta

Após a obtenção da carga em 10RM, duas sessões de treinamento com intervalo de 48 horas foram executadas em duas formas sequenciais. A sequência A (SEQA) consistia na realização de um treino aeróbico na esteira rolante com duração de 20 minutos a 60% da $FC_{\text{máx}}$, seguido de um TF no exercício selecionados em três séries com cargas para 10RM. Na sequência B (SEQB) o procedimento foi similar a SEQA diferenciando-se o trabalho aeróbico prévio na esteira rolante a 80% da $FC_{\text{máx}}$. A inclusão

dos indivíduos na realização das sequências foi definida pelo delineamento alternado.

Ao final da realização do trabalho aeróbico, o avaliado foi questionado quanto à sua PSE adotando-se como referência a escala de Borg CR10⁶, que era apresentada ao avaliado sempre ao final do treinamento aeróbico, para que o mesmo definisse um valor na escala. Um intervalo de 2 minutos foi permitido antes de iniciar o TF.

Após o treino aeróbico a 60 ou 80% da $FC_{\text{máx}}$, os voluntários realizaram três séries no exercício *leg-press* com cargas de 10RM até a falha concêntrica, com intervalo de 90 segundos entre as séries. Para execução do máximo número de repetições até exaustão voluntária, o avaliador motivou de forma verbal todos voluntários. Em cada série, mensurou-se o número máximo de repetições realizadas.

Análise Estatística

O número de repetições em cada série após cada intensidade aeróbica foi analisado pela ANOVA de medidas repetidas, seguida do teste *post-hoc* de Scheffé. O número total de repetições no exercício *leg-press* em cada sequência foi analisado pelo teste *t-Student* para amostras dependentes. A PSE foi analisada pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon.

A determinação da reprodutibilidade nas cargas para 10RM foi realizada através do coeficiente de correlação intra-classe, adicionada ao teste *t* de *Student* pareado. Em todos os casos adotou-se nível de significância estatística $p < 0,05$. Os dados foram analisados no software Statistica 5.5 (Statsoft, USA).

Resultados

A reprodutibilidade nas cargas para o teste de 10RM no exercício *leg press* foi realizada através do coeficiente de correlação intra-classe ($ICC = 0,96$), adicionada ao teste *t* de *Student* pareado, no qual não encontramos diferença significativa entre o teste e re-teste ($P > 0,05$).

O gráfico 1 apresenta os resultados inter-sequência do exercício *leg-press* realizado após a atividade aeróbica. A comparação intra-sequência mostrou um comportamento semelhante, independentemente da atividade aeróbica prévia. Nos dois casos, houve uma redução do número de repetições no decorrer das séries. Dessa forma, foi observada diferença significativa entre a primeira e segunda série, entre a primeira e a terceira e entre a segunda e a terceira séries após o exercício aeróbico a 80% da $FC_{\text{máx}}$. Após a atividade aeróbica de 60% da $FC_{\text{máx}}$, as diferenças ocorreram somente entre a primeira e a segunda, e entre a primeira e a terceira séries.

O volume total de repetições (somatório das três séries) foi estatisticamente mais elevado após o exercício aeróbico com 60% da $FC_{\text{máx}}$ ($27,4 \pm 1,2$ repetições) em relação ao exercício realizado com 80% da $FC_{\text{máx}}$ ($22,6 \pm 3,3$ repetições) (Gráfico 1). A PSE foi significativamente mais elevada após a atividade aeróbica realizada com 80% da $FC_{\text{máx}}$ (mediana 6) em relação à atividade com 60% da $FC_{\text{máx}}$ (mediana 5).

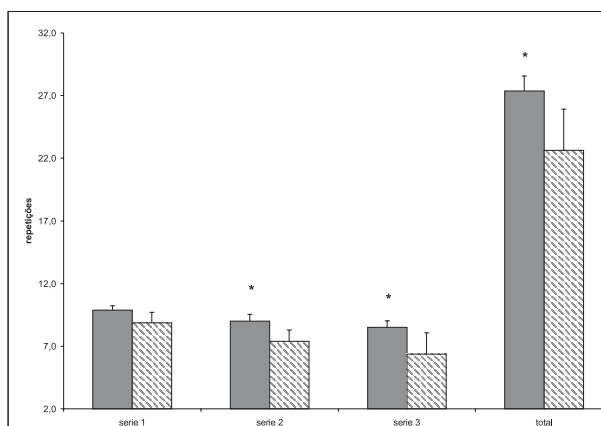


Gráfico 1 – Comportamento do número de repetições em cada série do exercício *leg-press* realizado após a atividade aeróbica com intensidade de 60% da $FC_{\text{máx}}$ (coluna cinza) e 80% da $FC_{\text{máx}}$ (coluna listrada).
* diferença significativa em relação ao exercício realizado após a intensidade de 80% da $FC_{\text{máx}}$ ($p < 0,05$).

Discussão

Os principais resultados aqui apresentados demonstraram reduções significativas no número de repetições totais no *leg-press*, quando executado após exercício aeróbico em 80% quando comparado a 60% em idosos. Ao analisar de forma intersequencial, nas respectivas séries, mesmo não ocorrendo diferenças significativas em todas as séries comparadas, verificou-se uma tendência a redução mais acentuada do número de repetições após o treinamento conduzido a 80% da FC_{max} . Também foi verificado que, independentemente da intensidade, houve uma redução do número de repetições no decorrer das séries, não sendo significativa em todas as séries após a atividade aeróbica de 60% da FC_{max} , na qual ocorreram diferenças significativas apenas entre a primeira e a segunda, e entre a primeira e a terceira séries.

Tais resultados são um importante fator a ser observado na otimização das respostas do TF pois a redução no volume de treinamento, pode comprometer ganhos de força e hipertrofia, como já foi evidenciado em estudos sobre o treinamento concorrente.^{1,7-12}

Sporer e Wenger¹⁸ observaram que após diferentes períodos de recuperação em dois tipos de treinamento aeróbico distintos, realizados em ciclo ergômetro, houve uma redução no volume total de repetições a 75% de 1RM no *leg press*, embora o mesmo não tenha ocorrido com o exercício supino. Tal estudo investigou se o tipo e a intensidade do treinamento aeróbico empregado seriam capazes de influenciar nos exercícios de força em uma mesma sessão. Para tanto, foram estabelecidos dois grupos, um realizava o treino contínuo sub-máximo de 50 minutos, e o outro o intervalado de alta intensidade. Após, respeitados os diferentes períodos de recuperação de 4, 8 e 24 horas, eram realizadas quatro séries de *leg-press* e supino com carga a 75% de 1RM até a exaustão voluntária.

O efeito deletério do exercício aeróbico de intensidade moderada sobre o subsequente treino de força, também foi testado por Aoki et al.⁴ em duas condições experimentais: com suplementação de carboidrato ou ingestão de placebo antes e durante a realização de 45 minutos de

corrida em esteira rolante. O objetivo foi verificar se a ingestão de carboidrato poderia atenuar os efeitos agudos provocados por uma sessão de corrida a 70% do VO_2 de pico no teste de repetições máximas realizado no *leg-press* a 70% de 1RM. Em seus resultados foram apresentados decréscimos nas duas situações, não havendo diferenças entre ambos os grupos.

Leveritt e Abernethy¹⁴ também verificaram o efeito agudo de um treinamento aeróbico de alta intensidade sobre o subsequente TF envolvendo exercícios de agachamento e extensão de pernas. O treinamento aeróbico foi realizado em ciclo ergômetro entre 40 a 100% do VO_2 de pico. O exercício agachamento envolvia três séries a 80% de 1RM, enquanto a cadeira extensora no aparelho isocinético consistia em 5RM em cinco diferentes velocidades de execução. Foram verificadas reduções significantes em ambos os exercícios, o que levou os autores a concluir que um exercício aeróbico de alta intensidade é capaz de influenciar de forma negativa no desempenho da atividade de força subsequente.

As evidências acima convergem com o estudo de Abernethy¹, que verificou a influência de dois tipos de treinamento aeróbico, contínuo de baixa intensidade e intervalado de alta intensidade, em teste subsequente de força realizado no exercício de extensão de pernas em aparelho isocinético. A força foi avaliada em 10 velocidades de contração máxima. Cabe ressaltar que foi utilizada apenas a perna que correspondia ao lado dominante do voluntário. Ambas as formas de treinamento aeróbico prévio influenciaram na redução das contrações máximas de forma significativa. Em contraposição aos estudos citados Leveritt et al.¹⁵ demonstraram que o desempenho na extensão de perna na sessão de força, conduzido em distintos tipos de trabalho muscular, não foi afetada de 8 a 32 horas, após 50 minutos no ciclo ergômetro (70-110% da potência crítica).

As divergências nos resultados dos presentes estudos podem estar associadas às metodologias empregadas em cada experimento, como por exemplo, as características da amostra avaliada, as formas de trabalho muscular solicitadas, a intensidade do esforço requeridos no

exercício aeróbico e de força, o tamanho da musculatura, os diferentes instrumentos de medidas e o tempo pós-esforço em que foi avaliada a força. No presente experimento foi utilizado um exercício em resistência dinâmica invariável, sendo para membros inferiores em uma sessão de TF. A intensidade do esforço na força foi determinada através do teste de 1ORM realizado, em que o grau de fadiga foi evidenciado pela redução do número de repetições nas três séries do exercício *leg-press*. Tal metodologia foi utilizada com intuito de aproximar o experimento da realidade dos idosos que praticam regularmente tais atividades em academias.

Algumas limitações do presente estudo podem ser destacadas, tais como: o número reduzido de voluntários composto por oito indivíduos devido à dificuldade de encontrar idosos que não fizessem uso de medicamentos com ação cardiovascular, e ainda a ausência da ergoespirometria na realização dos testes de esforço máximo, importante para fornecer variáveis ventilatórias úteis na quantificação da intensidade do esforço.

Apesar das limitações descritas e das diferenças metodológicas empregadas nos estudos abordados e no atual experimento, os dados do presente trabalho corroboram com outros estudos que verificaram influência negativa do treinamento aeróbico prévio no desenvolvimento da força.^{1,4,9,14} Vale ressaltar que, quanto mais intensa a atividade aeróbica, maior será o efeito negativo no desempenho da força, principalmente em se tratando da amostra estudada.

No que pesem as diferenças de cunho metodológico verificadas nos estudos por hora apresentados, algumas semelhanças referentes ao treino aeróbico devem ser ressaltadas. Abernethy¹ aplicou um treino aeróbico contínuo de baixa intensidade e outro intervalado de alta intensidade, enquanto Sporer e Wenger¹⁸, testaram a influência de intervalados de alta intensidade e contínuo sub-máximo conduzido cicloergômetro no desempenho da força. Já Aoki et al.⁴ utilizaram o treino contínuo de longa duração e intensidade moderada em esteira rolante. Portanto, pode-se verificar que existe um foco comum nos trabalhos supracitados em relação ao atual, no qual o

objetivo foi testar duas situações de treino aeróbico, classificadas como baixa (60% da $FC_{\max}$) e alta intensidade (80% da $FC_{\max}$).

Outro fato observado em nossos resultados foi a redução do número de repetições de forma significativa de acordo com a evolução das séries. A adoção do intervalo de 90 segundos entre as séries não foi suficiente para manter o número de repetições máximas com as cargas obtidas no teste de 1ORM, sendo mais evidenciado após o treinamento aeróbico a 80% da $FC_{\max}$. Talvez isso se justifique em relação à fadiga proporcionada pelo treinamento aeróbico. Após o exercício aeróbico a 80% da $FC_{\max}$, todos os avaliados apresentaram maior grau de cansaço, expresso através da PSE (mediana 6). Isso nos faz pensar que a fadiga proporcionada pelo treinamento aeróbico, mesmo em indivíduos idosos que possuem baixo VO_2 de pico, afeta o desempenho na força.

Dentre as diferenças encontradas nos estudos que abordaram a influência aguda de uma sessão de exercício aeróbico prévio ao de força, a principal se refere à população voluntária. No presente trabalho optou-se pelos adultos idosos não atletas, com idade entre 60 e 75 anos, enquanto nos demais foram indivíduos jovens. Como dito anteriormente, não foi encontrado até o presente momento nenhum estudo de efeito agudo envolvendo tal população, embora haja importantes trabalhos^{19,20} que verificaram o efeito crônico do treinamento concorrente de aeróbico e força em relação aos seus benefícios para a otimização do treinamento funcional. Outra diferença refere-se ao padrão de exercício aeróbico adotado, em que percebe-se que a maioria dos estudos citados optou pelo ciclo-ergômetro,^{1,14,18} enquanto a esteira ergométrica só foi utilizada na presente investigação e no estudo de Aoki et al.⁴ No que se refere ao treino subsequente de força, as diferenças encontradas residem sobre os tipos de equipamentos utilizados, testes de carga, séries e exercícios avaliados. Vale ressaltar que o presente estudo teve seu foco voltado para a realidade de treinamento dos idosos em academias, o que talvez não tenha sido o objetivo central dos outros autores.

Conclusões

Com base nos dados obtidos, algumas conclusões foram estabelecidas:

- a) para as duas intensidades de esforço estudadas, houve influência negativa do treinamento aeróbico no desempenho do treinamento de força em relação ao volume total de treinamento;
- b) no que diz respeito a análise intersequências foi observado que a 80% da FC_{max} ocorreu maior redução do desempenho da força;
- c) independentemente das intensidades estudadas, vinte minutos de treinamento aeróbico, são suficientes para provocar redução no desempenho da força em idosos.

Referências bibliográficas

- 1 Abernethy PJ. Influence of acute endurance activity on isokinetic strength. **Journal Strength Conditioning Research**. 1993; 7: 141-6.
- 2 American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. **Medicine Science Sports Exercise**. 1998; 30: 975-91.
- 3 American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- 4 Aoki MS, Junior LP, Navarro F, Uchida MC, Bacurau RF. Suplementação de carboidrato não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 2003; 9: 282-87.
- 5 Baechle TR, Earle RW. **Essentials of strength training and conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- 6 Borg G. **Perceived exertion and pain scales**. Champaign: Human Kinetics, 1998.
- 7 Docherty D, Sporer B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. **Sports Medicine**. 2000; 30: 385-94.
- 8 Dudley GA, Djamil R. Incompatibility of endurance and strength training modes of exercises. **Journal Apply Physiology**. 1985; 59: 1446 – 51.
- 9 Hakkinen K, Alen K, Kraemer WJ, Gorostiga E, Izquierdo M, Rusko H, et al. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European Journal Apply Physiology**. 2003; 89: 42-52.
- 10 Hennessy LC, Watson AWS. The interference effects of training for strength and endurance simultaneously. **Journal Strength Conditioning Research**. 1994; 8: 12-19.
- 11 Hunter G, Demment R, Miller D. Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. **Journal of Sports Medicine**. 1987; 27:269-75.
- 12 Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K, et al. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. **Journal Apply Physiology**. 1995; 78:976-89.
- 13 Leveritt M, Abernethy PJ, Barry B, Logan PA. Concurrent strength and endurance: a review. **Sports Medicine**. 1999; 28: 413-27.
- 14 Leveritt M, Abernethy P. Acute Effects of high-intensity endurance exercise on subsequent resistance activity. **Journal Strength Conditioning Research**. 1999; 13: 47-51.
- 15 Leveritt M, MacLaughlin, Abernethy PJ. Changes in leg strength 8 and 32 hours after endurance exercise. **Journal Sport Science**. 2000; 18: 865-79.

- 16 Monteiro W, Simão R, Farinatti PTV. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. **Revista Brasileira Medicina Esporte**. 2005; 11: 146-50.
- 17 Shephard RJ. PAR-Q: Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. **Sports Medicine**. 1988; 5:185-95.
- 18 Sporer BC, Wenger HA. Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery. **Journal Strength Conditioning Research**. 2003; 17: 638-44.
- 19 Takeshima N, Rogers ME, Islam MM, Yamauchi T, Watanabe E, Okada AI. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. **European Journal Apply Physiology**. 2004; 93: 173-82.
- 20 Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sebastier M, Mathew LE, Johnson LG, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine Science Sports Exercise**. 2001; 33:1751-58.