

Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas

Marcus Mattos
Paulo Farinatti

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro
Brasil

RESUMO

O treinamento aeróbio é importante para a manutenção da autonomia funcional em idosos. O estudo teve por objectivo analisar o impacto de um programa de treinamento aeróbio de volume e intensidade reduzidos sobre a autonomia de idosas. Foram observadas 16 mulheres (grupo controle e experimental) com idades entre 68 e 82 anos. As voluntárias realizaram uma avaliação da capacidade cardiorespiratória através de modelo sem exercício (*Veteran Specific Activity Questionnaire - VSAQ*), um teste submáximo em ciclo-ergómetro (com análise da inclinação e intercepto da curva de regressão entre frequência cardíaca e potência desenvolvida – FC/W) e percepção do esforço (PSE) durante o treinamento (Borg CR10). Também foi avaliada a autonomia funcional, por meio do Sistema Sênior de Avaliação da Autonomia de Ação (*SysSen*), envolvendo um questionário de actividades físicas e teste de campo. O treinamento em ciclo-ergómetro consistiu de sessões iniciais de 10 min, com incrementos no tempo total até um máximo de 30 min, sempre que a PSE diminuía de 4 para 3, por um período de 8 a 10 semanas. Os resultados para FC/W e PSE sugeriram melhorias cardiorespiratórias para o grupo experimental, mas não para o controle ($p < 0,05$). O grupo experimental também teve incrementos significativos no escore final do *SysSen*, sugerindo influência do treinamento na autonomia funcional ($p < 0,05$). Não houve alterações estatisticamente significativas para o VSAQ. Conclui-se que programas de treinamento aeróbio, mesmo com volume e intensidade reduzidos, podem promover melhora na capacidade de trabalho submáximo e autonomia funcional de idosos, o que nem sempre consegue ser identificado por modelos sem exercício de predição do $VO_{2máx}$.

Palavras-chave: aptidão física, envelhecimento, capacidade cardiorespiratória, questionário, modelo sem exercício

ABSTRACT

Effects of a low volume and intensity aerobic training program on work capacity and functional independence of elderly women

The aerobic training is important for keeping functional autonomy in the elderly, favorably influencing the capacity for daily living activities. This study aimed to investigate the effects of a low volume and intensity aerobic training program on work capacity and functional independence of elderly women. A sample of 16 women (control and experimental group) aged 68 to 82 years-old participated of the study. The subjects performed before and after training the following tests: a) sub-maximal test in cycle ergometer for the analysis of the regression between heart rate and workload (slope and intercept) (HR/W); b) estimated maximal aerobic power by means of a non-exercise model (*Veteran Specific Activity Questionnaire - VSAQ*); c) perceived exertion (PSE) during the training sessions (Borg CR10 Scale); d) functional autonomy by the Senior System for Evaluation of the Action Autonomy (*SysSen*). The training program initially consisted in 10 min sessions, which were progressively enhanced when PSE decreased 4 to 3, till a maximum of 40 min. The whole program lasted 8 to 10 weeks. The results for HR/W and PSE revealed cardio-respiratory improvements for the experimental but not for the control group ($p < .05$). Subjects that exercised also had better scores for the *SysSen*, suggesting a positive influence in the functional autonomy ($p < .05$). There was no significant change for the VSAQ in both groups. It was concluded that a low volume and intensity aerobic training program may be efficient to improve physical and functional fitness in elderly persons. However, non-exercise models are not likely to detect such training effects.

Key-words: physical fitness, aging, aerobic capacity, questionnaire, non-exercise model

INTRODUÇÃO

Com o envelhecimento, há uma tendência à diminuição da autonomia funcional, para o que concorrem reduções na massa e força muscular, bem como da capacidade cardiorespiratória. A actividade física prescrita de forma adequada parece ser capaz de assegurar a manutenção dessas qualidades, prolongando a independência funcional e melhorando a qualidade de vida do idoso ⁽¹⁾. A inactividade física é mais comum no idoso que em qualquer outro grupo etário o que, lamentavelmente, pode contribuir para a perda da independência funcional na idade avançada ⁽²⁾.

O treinamento aeróbio é considerado um meio efectivo para manter e melhorar as funções cardiovasculares e, portanto, o desempenho físico ^(8,18). Além disso, desempenha um papel fundamental na prevenção e tratamento de diversas doenças crónico-degenerativas, contribuindo para aumentar a expectativa de vida e manter a independência funcional ⁽¹⁾. De fato, a aptidão cardiorespiratória guarda uma íntima relação com a autonomia, já que em todas as situações do cotidiano é necessário que se produza energia para o trabalho pretendido. Em posicionamento oficial conjunto, a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) e a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG) indicaram que um programa de actividades físicas para idosos deve contribuir para a diminuição dos efeitos deletérios do sedentarismo, aspecto para o qual o incremento da potência aeróbia seria fundamental⁽³⁰⁾.

Apenas para ilustrar, autores como Posner *et al.* ⁽²⁹⁾ consideram o $\text{VO}_{2\text{pico}}$ como um dos principais marcadores da capacidade para a realização das actividades compatíveis com a independência funcional em idosos. Morey *et al.* ⁽²⁰⁾, por sua vez, verificaram a relação entre diversas variáveis com a função física em adultos de 65 a 90 anos de idade, constatando que a variável cuja correlação mais forte com a capacidade funcional observada foi o consumo máximo de oxigénio. Os autores propuseram, ainda, um ponto de corte de $18,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$ para a potência aeróbia máxima, o qual seria compatível com a autonomia para as tarefas cotidianas.

Mas, se as evidências disponíveis são claras quanto aos benefícios que um programa de treinamento da

potência aeróbia pode trazer para indivíduos idosos, o mesmo não se pode dizer da relação dose-resposta entre tais efeitos e a intensidade e volume de treinamento. Um factor importante nesse contexto, que deveria ser levado em consideração, é adesão aos programas de treinamento. Parece que programas de intensidade moderada a alta têm adesão limitada nesse grupo etário ⁽¹⁷⁾. Sendo assim, a relação entre intensidade e volume também poderia ser um factor condicionante do potencial de adesão a programas de treinamento aeróbio. Desse modo, o objectivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de 8 a 10 semanas de treinamento aeróbio, com volume e intensidade reduzidos, sobre a aptidão físico-funcional de mulheres idosas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

A amostra foi constituída por 16 mulheres idosas saudáveis, com 68 a 82 anos de idade (74 ± 5 anos), estatura de 139 a 162 cm (154 ± 10 cm) e peso de 46,0 a 72,0 kg ($57,5\pm 6,6$ kg). As voluntárias foram informadas sobre os objectivos do estudo, bem como sobre os benefícios e possíveis riscos do treinamento e testes realizados, assinando termo de consentimento pós-informado, conforme recomendado pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos com seres humanos. O estudo foi, outrossim, aprovado pelo Comité de Ética da Instituição.

Respeitaram-se os seguintes critérios de exclusão para participação no estudo: a) problemas ósteo-mio-articulares ou metabólicos que limitassem ou contra-indicassem a prática dos exercícios programados; b) quadro de infarto há pelo menos dois anos e angina instável; c) resposta hipertensiva sistólico-diastólica em teste máximo de esforço; d) resposta isquémica em teste máximo de esforço; e) participação em outros programas regulares de exercícios; f) avaliação superior a 25% das sessões previstas pelo programa; g) modificação do princípio activo e/ou da dosagem de medicação com influência sobre as respostas de frequência cardíaca ao esforço. As idosas foram divididas, aleatoriamente, em grupos controle ($n=8$) e experimental ($n=8$), sendo este último submetido ao programa de treinamento aeróbio.

Instrumental

Todas as participantes realizaram, inicialmente, um teste de autonomia funcional ⁽¹⁴⁾ e um teste de exercício submáximo em cicloergómetro para determinação da capacidade cardiorespiratória. Responderam, igualmente, a um questionário ⁽²²⁾ visando estimar o MET_{máx} com base em modelo sem exercício. Os testes foram repetidos em ambos os grupos após completarem 20 (vinte) sessões de treinamento, que deveriam ser cumpridas em um período não menor que 8 (oito) e não maior que 10 (dez) semanas, com uma frequência de 2 (duas) a 3 (três) vezes por semana. Caso não fossem completadas as 20 (vinte) sessões, os dados eram descartados, não entrando na análise dos resultados.

A autonomia funcional foi apreciada com auxílio do Sistema Senior de Avaliação da Autonomia de Ação (SysSen). O sistema é formado por um questionário de actividades físicas (Questionário Senior de Actividades Físicas – QSAP) e de um teste de campo (Teste Senior de “Caminhar e Transportar” – TSMP). O questionário visa quantificar as necessidades dos idosos para uma vida autónoma, em termos de força de membros superiores e de capacidade cardiorespiratória, valendo-se de uma entrevista em quatro partes. O QSAP tem 17 itens distribuídos em quatro partes, a saber: Parte I - *O que o indivíduo faz*; Parte II - *O que o indivíduo deve fazer*; Parte III - *O que o indivíduo deseja fazer*; Parte IV - *Ponto de vista do entrevistador*. Com esse instrumento obtêm-se índices parciais representativos das necessidades pessoais quanto à potência aeróbia e força de membros inferiores para cada uma das dimensões mencionadas, além de um índice total para as necessidades físicas associadas a uma vida autónoma, denominado Índice de Autonomia Exprimida (IAE).

No TSMP o objectivo é avaliar a aptidão físico-funcional, de forma a reflectir a interacção da capacidade cardiorespiratória e força de membros superiores na produção de uma tarefa funcional dependente dessas qualidades físicas. Trata-se de um teste de campo no qual o indivíduo caminha 800m de forma acelerada, transportando pesos específicos de acordo com o sexo (6,5 kg para mulheres e 8 kg para homens, em cada uma das mãos). O TSMP permite calcular um Índice de Autonomia Potencial (IAP) a partir do registro da frequência cardíaca máxima

durante o teste, número de pausas efectuadas, tempo total de execução e IMC. Cruzando-se as informações obtidas, estabelece-se uma razão autonomia potencial/exprimida (IAP/IAE), calculando-se o Índice Sênior de Autonomia de Ação (ISAC). O ISAC reflecte o resultado final do sistema, indicando o quanto o indivíduo dispõe de recursos físicos (ao menos em termos de potência aeróbia e força de membros superiores) para satisfazer às demandas das actividades que, de acordo com as necessidades levantadas pelo questionário, deveriam ser realizadas para que se sinta autónomo. O SysSen foi descrito detalhadamente em publicações prévias, quanto ao seu desenvolvimento, validação e protocolo de aplicação ^(11,12,13,14,15).

O teste aeróbio submáximo foi feito em cicloergómetro de frenagem mecânica da Monark® (São Paulo, Brasil). O protocolo consistiu na aplicação de três cargas de três minutos, registrando-se a frequência cardíaca e a pressão arterial ao final de cada estágio. As idosas iniciaram o teste com a carga de 12,5W, passando a 25W no segundo estágio e terminando com uma carga de 37,5W. Foram observadas as respostas de frequência cardíaca e pressão arterial, a primeira aferida por meio de cardiófrequencímetro Polar® (Kempele, Finlândia) e a segunda pelo método auscultatório, ao final de cada estágio. O teste foi utilizado para determinar a relação entre carga e a frequência cardíaca (FC/W). Para tanto, foi calculada a regressão entre as duas variáveis. A evolução dos resultados era definida pela comparação entre a inclinação (a) das curvas obtidas nas diferentes avaliações e do intercepto com o eixo das ordenadas. Assim, se o treinamento foi capaz de induzir uma diminuição da frequência cardíaca durante o trabalho submáximo pode-se esperar a ocorrência de um dos seguintes resultados: a) diminuição da inclinação da curva de regressão linear entre a FC e as cargas aplicadas (menor coeficiente a); b) menor valor absoluto para a intersecção da curva de regressão com o eixo que contém os valores da FC, qual seja, o eixo y (menor intercepto); c) ambas as respostas. Essa estratégia foi aplicada em estudos prévios de nosso laboratório ^(16,28).

Além disso, foi aferida a percepção subjectiva do esforço por meio da escala CR-10 de Borg ⁽⁴⁾. As participantes foram orientadas a informar qualquer

modificação do tipo e da dosagem de medicamento que tomavam. Caso fosse constatada alteração de medicação que pudesse influenciar nas respostas da frequência cardíaca durante o teste, os dados da voluntária eram descartados. Também em virtude do efeito de medicamentos sobre a frequência cardíaca, os testes foram realizados sempre na mesma hora do dia, mantendo-se o intervalo entre ingestão da droga e o exercício.

A avaliação da capacidade cardiorespiratória por meio de modelo sem exercício foi feita com a equação proposta por Myers *et al.* (22). O método foi validado em estudo com 337 pessoas, visando estimar a tolerância ao exercício de acordo com o esforço atribuído às actividades diárias (23). A opção por esse modelo deu-se por ser o único encontrado na literatura que, de certa forma, considerou indivíduos idosos em seu processo de validação (25). As variáveis preditivas incluídas na equação são a idade e o escore obtido através do questionário chamado *Veterans Specific Activity Questionnaire* (VSAQ). O VSAQ é um questionário no qual são listadas várias actividades cotidianas, de acordo com o nível de intensidade (em METs). O entrevistado deve indicar qual das actividades listadas, se praticada por algum tempo, o deixa ofegante, com fadiga ou desconforto no peito, denotando sintomas de limitação cardiovascular.

Protocolo de treinamento

O grupo experimental participou de um programa de treinamento aeróbio por um período de 10 semanas, sendo necessário que se completasse o total de 20 sessões para inclusão no estudo. Foram realizadas duas ou três sessões semanais de 40 minutos, com a intensidade variando entre 50 e 65% do VO_{2max} , - correspondendo na escala CR-10 de Borg aos valores 3 a 5 (26) - em cicloergômetro da marca *Movement*® (São Paulo, Brasil), modelo *Biocycle 2600*

Eletromagnetic. A escala de Borg foi utilizada por ter boa relação com percentuais da $FC_{máx}$ (9,10) e $VO_{2máx}$ (9,26), além de ser de fácil mensuração e revestir-se de boa reprodutibilidade (3).

As sessões de treinamento foram divididas em aquecimento, exercício aeróbio e volta à calma. No aquecimento foram realizados exercícios de alongamento por cinco minutos. Na parte principal, as actividades tiveram duração de 10 a 30 minutos, respeitando-se

uma progressão iniciada com 10 minutos na primeira sessão e acrescentando-se dois a três minutos, quando o valor na escala CR-10 de Borg atribuído era considerado moderado, isto é, equivalente ao grau três. Ao final da sessão, eram feitos exercícios de relaxamento (respiração e massagem) e alongamento, com duração de cinco a dez minutos. Para uma maior segurança nas sessões, a frequência cardíaca foi observada de contínua e constante, através do uso do cardiofrequencímetro da marca *Polar*® (Kempele, Finlândia), modelo A1. A pressão arterial foi aferida através do método auscultatório, no repouso e no último minuto da parte principal da sessão. A percepção do esforço durante a parte principal também era medida no final da parte principal, utilizando-se da escala CR-10 de Borg.

Tratamento Estatístico

Os resultados para os grupos controle e experimental, antes e depois do treinamento, foram comparados por meio de ANOVA de duas entradas para medidas repetidas, com nível de significância de $p < 0,05$. Os cálculos foram feitos com auxílio do *software* STATISTICA 5.0® da Statsoft (Tulsa, EUA).

RESULTADOS

Os valores médios referentes aos resultados de cada uma das variáveis estudadas em ambos os grupos, derivados dos testes feitos antes e após o treinamento, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva e inferencial para as variáveis observadas

Variável	Experimental (média±dp) (n=8)		Controle (média±dp) (n=8)	
Teste de Autonomia Funcional (SysSen)	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
IAE	77,6±12,7	76,0±12,7	72,6±10,8	74,2±9,2
IAP	60,7±6,4	62,4±5,9•	52,7±9,0	52,1±9,1•
ISAC	0,6±0,3	0,7±0,3•	0,5±0,2	0,4±0,3
Teste Submáximo em Cicloergômetro				
Coefficiente Alfa	1,21±0,38	1,09±0,38•	0,97±0,21	1,05±0,31
Intercepto y	91,68±8,70*	88,24±6,04*	76,23±15,99	76,16±13,87
VSAQ	6,74±1,34	7,10±1,00	6,09±1,92	5,85±1,84
Tempo das sessões	10,0±0,0	21,3±1,0•	-	-
Escala de Borg	4,3±0,5	3,4±0,5•	4,8±0,7	4,5±0,5*

IAE - Índice de Autonomia Exprimida, IAP - Índice de Autonomia Potencial, ISAC - Índice Sênior da Autonomia de Ação, VSAQ - Veteran Specific Activity Questionnaire.
• diferença significativa intra-grupos (antes e depois do treinamento) ($p<0,05$). * diferença significativa inter-grupos ($p<0,05$).

Na análise do impacto do treinamento sobre a autonomia funcional, não foram encontradas diferenças para o IAE entre os grupos controle e experimental nas situações de pré e pós-teste, ao passo que para o IAP e ISAC observaram-se mudanças estatisticamente significativas. No que diz respeito ao teste submáximo, os resultados obtidos pela análise da curva de regressão entre carga de trabalho e frequência cardíaca revelaram-se favoráveis ao grupo experimental, tanto no que toca ao intercepto com o eixo y quanto à inclinação da curva, o mesmo ocorrendo para a percepção do esforço. A mesma tendência não se deu para a capacidade cardiorespiratória apreciada pelo VSAQ. Enfim, houve aumento no tempo total em que o grupo experimental realizou as sessões de treinamento no período observado.

DISCUSSÃO

Primeiramente, deve-se mencionar como uma limitação maior do estudo a forma pela qual se determinou a intensidade do exercício. Isto é, apesar de o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) ou a frequência cardíaca de reserva serem os métodos mais utilizados para esse fim, aqui se valeu da percepção subjectiva de esforço, estimada pela escala de Borg. A principal razão para essa escolha foi o fato de muitas voluntárias fazerem uso de medicamentos com acção cardiovascular (beta-bloqueadores). O impacto dessas drogas sobre a resposta cronotrópica ao exercício dificulta muito a prescrição do treinamento

com base em percentuais na frequência cardíaca ⁽¹⁰⁾. Procurou-se compensar possíveis problemas de reprodutibilidade da Escala de Borg por meio de um treinamento prévio das voluntárias com as características do instrumento.

A escolha da intensidade de treinamento adoptada deveu-se a algumas razões: a) observa-se que idosos com capacidade funcional reduzida obtêm ganhos na capacidade cardiorespiratória com exercícios de baixa intensidade, compatíveis com a faixa proposta ^(5, 30); b) intensidades mais elevadas de exercício poderiam tornar as sessões exaustivas para determinadas idosas e, com isso, diminuir a sua adesão ao programa. Muitas delas tinham um estado de treinamento bastante reduzido, além de não estarem adaptadas ao exercício em cicloergómetro. Deve-se observar que sessões com intensidade alta podem estar associadas a um maior risco de desistência, devido ao possível desconforto muscular, presente especialmente nas fases iniciais de um programa de exercícios ⁽³⁰⁾. Com isso, chegou-se a um bom nível de adesão ao programa, da ordem de 89%. Das nove voluntárias que iniciaram o treinamento, apenas uma não completou as vinte sessões, por motivo de doença.

Outro ponto a ser ressaltado foi o tempo das sessões de treinamento, que inicialmente era de apenas 10 minutos. A maior parte dos estudos de revisão propõem sessões iniciais variando entre 20 e 30 minutos. O estudo cuja estratégia mais se aproximou do presente protocolo foi o de Malbut *et al.* ⁽¹⁹⁾, no qual

as sessões duravam 13 minutos durante a fase inicial de treinamento, com acréscimos progressivos até o tempo limite de 20 minutos. Após ser atingida essa duração, os indivíduos eram submetidos a incrementos na intensidade do esforço.

No presente caso, adoptou-se uma progressão iniciando-se a partir de 10 minutos, dada a reduzida aptidão físico-funcional dos sujeitos e tendo em vista os valores obtidos pelo *SysSen* e no teste submáximo em cicloergómetro. Considerou-se necessária uma fase de adaptação, ainda que com sacrifício do volume de trabalho, como dito, em nome da adesão ao programa – nesse sentido, acredita-se que a estratégia foi bem sucedida. De qualquer forma, alguns posicionamentos de agências normativas, como as recomendações conjuntas da SBME e SBBG (30), levantam a possibilidade de treinamentos com volumes semelhantes ao aqui proposto seriam capazes de produzir efeitos significativos.

As variáveis que dizem respeito à autonomia incluíram três índices: IAE (Índice de Autonomia Exprimida), IAP (Índice de Autonomia Potencial) e ISAC (Índice Sênior da Autonomia de Ação). O grupo experimental apresentou melhoras ao final das oito ou dez semanas de treinamento para o IAP e ISAC, enquanto nenhuma diferença significativa foi observada para o IAE. Para o grupo controle observou-se diferença estatística para o IAP e uma tendência para a redução do IAE e ISAC, apesar desta não ser estatisticamente significativa.

No caso do IAE, os valores permaneceram mais ou menos constantes, o que seria de esperar, em virtude deste índice quantificar as necessidades associadas às acções das quais a autonomia do indivíduo dependeria. De fato, não havia motivo para que o treinamento proposto tivesse impacto no conjunto das actividades que os indivíduos faziam habitualmente, nas demandas impostas pelo meio ambiente ou naquilo que desejariam fazer em termos de actividades físicas. A experiência com o teste sugere que, para cada aumento na pontuação nas Partes I e II do *QSAP*, corresponde uma redução na pontuação da Parte III, já que esta é dedicada às dificuldades percebidas pelo entrevistado durante a realização das actividades físicas do dia-a-dia e aos sentimentos associados às actividades que ele gostaria de começar ou voltar a fazer (14). Provavelmente, isso acaba por ter um efeito compensatório no escore total (o IAE).

Já os valores de IAP e ISAC tenderam a aumentar após o treinamento, o que foi detectado estatisticamente. Isso indica que houve efeitos benéficos, demonstrando relação positiva entre o treinamento e a autonomia funcional. Tal resultado não causa surpresa, visto que o IAP é sensível à melhoria da aptidão física. Em outras palavras, o fato de o IAP ser um teste de campo permite calcular um índice representativo do potencial de realização das tarefas que dependem da potência aeróbia e da força de membros superiores, que provavelmente sofreram variações positivas em decorrência do programa de treinamento. O incremento observado no grupo experimental revelou-se maior que as possíveis elevações na pontuação do *QSAP* – nesse grupo, o ISAC teve melhora estatisticamente significativa, sugerindo que o potencial físico para a realização das tarefas quantificadas pelo IAE evoluiu em proporção maior que as necessidades em termos de actividades para uma vida autónoma.

No que diz respeito ao teste submáximo em cicloergómetro, cujos resultados são representados pela inclinação da curva de regressão, não se teve como objectivo estimar o $VO_{2máx}$, mas sim observar possíveis declínios da frequência cardíaca para uma mesma carga (16,28). A análise do intercepto da curva com o eixo das ordenadas também pode ajudar nesse sentido, pois traduz em termos absolutos a frequência cardíaca em um dado trabalho submáximo, independentemente do perfil de evolução da curva. Observou-se uma redução do ângulo de inclinação para o grupo experimental, sugerindo que houve adaptações positivas, enquanto nenhuma diferença significativa ocorreu no grupo controle (intra-grupo). Esses achados confirmam a hipótese de que o exercício regular pode melhorar a capacidade de trabalho submáximo de pessoas idosas (7, 31). Assim, parece não ser necessário realizar testes máximos em todas as situações para apreciar os efeitos do treinamento aeróbio. Como o grupo experimental exibiu um melhor estado de treinamento na linha de base, as diferenças presentes no intercepto com o eixo y fizeram-se presentes na comparação inter-grupos, desde o período pré-teste. De qualquer forma, percebeu-se uma leve tendência à diminuição do intercepto no grupo experimental, o que não se deu no grupo controle.

No que se refere ao valor atribuído à percepção subjetiva do esforço (PSE) durante o teste submáximo, foram observadas diferenças significativas para as análises intra e inter-grupos. Murtagh *et al.* ⁽²¹⁾ observaram a PSE durante teste em esteira, antes e após o treinamento envolvendo caminhadas realizadas de forma contínua (uma sessão diária de 20 minutos) ou acumulada (duas sessões diárias de 10 minutos), três vezes por semana ao longo de 12 semanas, com intensidades de 72% da frequência cardíaca máxima e PSE de 12 (Escala de Borg original). Observaram-se reduções na frequência cardíaca (maior para o grupo que realizou a caminhada de forma contínua) e da PSE para ambos os grupos experimentais, ao passo que se identificou aumento da PSE no grupo controle. Esses resultados também indicam que se deram adaptações na capacidade de trabalho submáximo com o treinamento proposto, reforçando os dados fornecidos pela análise da curva de regressão entre frequência cardíaca e potência desenvolvida.

Para apoiar a utilização da escala de Borg como parâmetro para controle da intensidade de trabalho, pode-se citar o estudo de Dunbar e Kalinski ⁽⁶⁾ – os autores valeram-se da PSE para regular a intensidade do exercício (40, 50 e 60% do $VO_{2máx}$) em programa de treinamento com duração de 20 semanas, realizado com mulheres pós-menopáusicas, em sessões de 15 a 30 minutos de duração. Já Malbut *et al.* ⁽¹⁹⁾ apreciaram os efeitos do treinamento sobre a percepção do esforço. Como dito, aqueles autores ministraram protocolo de 24 semanas de treinamento a sujeitos idosos, em sessões que evoluíam de 13 minutos, inicialmente, para um máximo de 20 minutos de duração. Ao atingir-se esse patamar de duração, a intensidade (carga de trabalho) era aumentada para uma PSE de 13 a 15. O estudo não utilizou a PSE como forma de avaliar a resposta ao treinamento, valendo-se do $VO_{2máx}$ para tanto (aumentos de 15% para mulheres após o treinamento). No entanto, a exemplo do que pudemos encontrar, observou-se uma relação entre percentuais do $VO_{2máx}$ e uma dada PSE (14 na escala original), para a qual, aliás, foram relatados decréscimos de 82-79%. Depreende-se que houve respostas positivas na PSE em função do treinamento.

A literatura sugere que o *Veteran Specific Activity Questionnaire* (VSAQ) é sensível aos incrementos da potência aeróbia, ao menos em sujeitos sedentários. Pierson *et al.* ⁽²⁷⁾, por exemplo, dele se valeram para avaliar 198 pacientes que passaram por cirurgia de revascularização artério-coronariana. Os autores demonstraram melhorias no MET máximo após 3 meses e depois de 1 ano da cirurgia. O grupo que praticou exercícios aeróbios, com uma frequência mínima de três vezes por semana e duração de 30 minutos, teve resultados mais expressivos do que os sedentários. No presente estudo, por outro lado, a potência aeróbia estimada pelo VSAQ não sofreu alteração significativa após o período de treinamento. Não foram encontradas diferenças estatísticas nas comparações inter e intra-grupos para essa variável. Houve, todavia, uma tendência da curva do grupo experimental inclinar positivamente, enquanto a do grupo controle respondeu inversamente.

Esse conjunto de resultados sugere que o treinamento pode ter induzido efeitos positivos, principalmente no volume de atividades físicas realizadas. No entanto, existe a possibilidade de o tempo de 8 a 10 semanas de treinamento, ou o tamanho da amostra, não terem sido suficientes para que fossem detectadas alterações estatísticas. Outra possibilidade refere-se ao fato de o treinamento proposto ter sido capaz de alterar a eficiência submáxima de exercício, como sugere a análise da regressão entre frequência cardíaca e potência de trabalho no cicloergômetro, mas não a capacidade cardiorespiratória máxima, apreciada pelo questionário (MET_{máx}). Enfim, é aceitável a possibilidade, a ser investigada no futuro, de que modelos sem exercício tenham maior aplicabilidade em estudos epidemiológicos ^(24, 25), não sendo tão adequados para o acompanhamento de efeitos do treinamento, melhor discriminados por técnicas que levem em consideração as respostas fisiológicas ou o desempenho em situações de exercício.

Quanto ao tempo de permanência no cicloergômetro, somente o grupo experimental foi observado, o que limita o poder de generalização dos resultados. Todavia, ficou evidente a evolução favorável no grupo que se exercitou. Isso era esperado, uma vez que ao se atribuir um valor 4 na escala de Borg (CR-10) ao final de uma sessão de treinamento, o tempo de trabalho era aumentado na sessão seguinte.

Percebe-se que houve uma tendência sistemática ao aumento do tempo de trabalho, o que reforça a ideia de que tiveram uma adaptação aeróbia positiva.

CONCLUSÃO

Em suma, os resultados sugerem que o treinamento proposto, mesmo que de intensidade e volume relativamente reduzidos, foi capaz de induzir melhorias na autonomia funcional (traduzida por incrementos nos valores do IAP e ISAC), com boa adesão das participantes. Além disso, a análise de regressão entre potência de trabalho e frequência cardíaca, bem como os resultados para a percepção subjetiva do esforço e tempo de permanência no cicloergômetro durante o treinamento, sugeriram que ocorreram alterações favoráveis na capacidade do sistema cardiorespiratório, pelo menos em atividades submáximas. Esses possíveis efeitos não se traduziram, porém, em alterações significativas na estimativa da capacidade cardiorespiratória obtida por meio do modelo sem exercício adotado, no caso o *Veteran Specific Activity Questionnaire*.

CORRESPONDÊNCIA

Prof. Dr. Paulo T.V. Farinatti

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rua São Francisco Xavier 524/sala 8133-F
Maracanã , Rio de Janeiro, Maracanã
CEP: 20550-013, Brasil
Telefone: +55-21-25877847 Fax: +55-21-25877862
e-mail: farinatt@uerj.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College Sports of Medicine (1998). Position stand on exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 30: 992-1008.
2. American College of Sports Medicine. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations (2004). *Med Sci Sports Exerc* 36: 1997-2003.
3. Borg G (1998). *Perceived exertion and pain escalas scales*. Champaign: Human Kinetics.
4. Borg G (2000). *Escala de Borg para a dor e o esforço percebido*. São Paulo: Manole.
5. De Vito RH, Gonzalez V, Figura FFF (1997). Low Intensity physical training in older subjects. *J Sports Med Phys Fitness* 37: 72-77.
6. Dunbar CC, Kalinski MI (2004). Using RPE to regulate exercise intensity during a 20-week training program for postmenopausal women: a pilot study. *Percept Mot Skills* 99 (2): 688-90.
7. Ehsani AA (1987). Cardiovascular adaptations to exercise training in the elderly. *Fed Proc*. 46 (5): 1840-3.
8. Elward K, Larson EB (1992). Benefits of exercise for older adults. *Clin Geriatric Med* 8: 35-50.
9. Eston R, Connolly D (1996) The use of ratings of perceived exertion for exercise prescription in patients receiving beta-blocker therapy. *Sports Med* 21 (3): 176-90.
10. Eston RG, Thompson M (1997). Use of ratings of perceived exertion for predicting maximal work rate and prescribing exercise intensity in patients taking atenolol. *Br J Sports Med* 31 (2): 114-9.
11. Farinatti P de TV (1998). *Mise au point d'une technique d'évaluation de l'autonomie d'action des seniors: de la théorie à la pratique*. Tese de doutoramento. Bruxelas : ISEPK-ULB.
12. Farinatti P de TV, Vanfraechem, JHP, Clemen D (1998). Descrição e construção do Questionário Sênior de Atividades Físicas para idosos (QSAP). *Rev Bras Med Esporte* 4: 45-54.
13. Farinatti P de TV, Vanfraechem, JHP (1999) Descrição e Desenvolvimento do Teste de "Caminhar e Transportar". *Artus* 19: 81-99.
14. Farinatti P de TV (2000). Proposta de um instrumento para avaliação de autonomia do idoso: o Sistema Sênior de Avaliação da Autonomia de Ação (SysSen). *Rev Bras Med Esporte* 6(6): 224-240.
15. Farinatti P de TV, Monteiro WD, Cavalcante S (2000). Pertinência e fidedignidade do Teste Sênior de "Caminhar e Transportar". *XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. Anais*. São Paulo: Celafiscs: 98.
16. Farinatti P de TV, Oliveira RB, Pinto VLM, Monteiro WD, Francischetti E (2005). Programa Domiciliar de Exercícios: Efeitos de Curto Prazo sobre a Aptidão Física e Pressão Arterial de Indivíduos Hipertensos. *Arq Bras Cardiol* 84(5): 473-479.
17. Gale JB, Eckhoff WT, Mogel SF, Rodnick JE (1984). Factors related to adherence an exercise program for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 16(6): 544-549.
18. Green JS, Crouse SF (1995) The effects of endurance training on functional capacity in the elderly - a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 27: 920-6.
19. Malbut KE, Dinan S, Young, A (2002) Aerobic training in the "oldest old": the effect of 24 weeks of training. *Age and Ageing* 31: 255-260.
20. Morey MC, Pieper CF, Cornoni-Huntley J (1998). Is there a threshold between peak oxygen uptake and self-reported physical functioning in older adults? *Med Sci Sports Exerc* 8: 1223-1229.
21. Murtagh EM, Boreham CAG, Nevill A, Hare LG, Murphy MH (2005). The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Preventive Medicine* 41: 92- 97.
22. Myers J, Do D, Herbert W, Ribisl P, Froelicher VF (1994). A nomogram to predict exercise capacity from a specific questionnaire and clinical data. *Am J Cardiol* 73: 591-596.
23. Myers J, Bader D, Madhavan R, Froelicher V (2001). Validation of a specific activity questionnaire to estimate exercise tolerance in patients referred for exercise testing. *Am Heart J* 142: 1041-1046.
24. Neto M. GAM, Farinatti P de TV (2003). Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória sem testes de exercício e sua aplicabilidade em estudos epidemiológicos: revisão descritiva e análise dos estudos. *Rev Bras Med Esporte* 9(5): 304-314.
25. Neto M GAM, Lourenço PMC, Farinatti P de TV (2004). Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória sem testes de exercício e sua aplicabilidade em estudos epidemiológicos: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 20(91): 48-56.
26. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC (1995). Physical activity and public health..A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 273(5): 402-7.
27. Pierson LM, Norton HJ, Herbert WG, Pierson ME, Ramp WK, Kiebzak GM, Fedor JM, Cook JW (2003). Recovery of Self-Reported Functional Capacity After Coronary Artery Bypass Surgery. *Chest* 123(5): 1367-1374.
28. Pinto VLM, Meirelles LR de, Farinatti PTV (2003). Influência de Programas não-formais de exercícios (doméstico e comunitário) sobre a aptidão física, pressão arterial e variáveis bioquímicas em pacientes hipertensos. *Rev Bras Med Esporte* 9(5): 267-274.
29. Posner JD, McCully KK, Landsberg LA, Sands LP, Tycenski P, Hofmann MT, Wetterholt KL, Shaw CE. (1995) Physical determinants of independence in mature women. *Arch Phys Med Rehabil* 76(4): 373-80.
30. Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (1999). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade física e saúde no idoso. *Rev Bras Med Esporte* 5(6): 207-11.
31. Wajngarten M, Negrão CE, Kalil LMP, Ramires PR, Rondon E, Haebisch H, Bellotti G, Serro-Azul LG, Decourt LV, Pileggi F (1994) Influence of aging and exercise training on the increase in oxygen uptake as a function of the increase in work rate. *Cardiology in the Elderly* 2(5): 421-6.