

EXERCÍCIOS COM PESOS PARA MULHERES IDOSAS

RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar o efeito de um protocolo de exercícios com pesos sobre a evolução da força muscular através do teste de uma repetição máxima (1RM) em mulheres idosas. Para tanto a amostra foi constituída por oito mulheres idosas saudáveis de 56 a 81 anos de idade (média de 64,3 \pm 7,6 anos), com 155,2 \pm 7,4cm de altura e 67,5 \pm 9,9kg de peso corporal. O protocolo de exercícios foi constituído de 3 séries de 10 repetições a 50% de 1RM para os exercícios supino reto (SR), supino inclinado (SI), rosca direta (RD), extensão de tríceps (ET), agachamento (Ag) e leg press 45° (LP). O programa teve a duração de 12 semanas e frequência de 3 vezes por semana. O teste de 1RM foi realizado no pré-programa e subsequente a cada quatro semanas. A análise estatística utilizada foi a ANOVA "Two Way" acompanhada do post-hoc Tukey e o nível de significância adotado foi $p < 0,05$. Os resultados demonstraram um incremento estatisticamente significativo na força muscular dos membros inferiores e superiores principalmente após a 8ª semana do programa. Ao final das 12 semanas o aumento percentual foi de 58,0% para SR, 66,8% para SI, 25,6% para RD, 41,2% para ET, 135,2% para Ag e de 69,7% para LP. A amplitude de aumento percentual foi de 25,6% a 135,2% e aconteceu especialmente para os membros inferiores.

Palavras Chave: Envelhecimento, Exercícios com pesos, Atividade física, Força muscular / Independência funcional.

**VAGNER RASO,
ERINALDO LUIZ ANDRADE,
SANDRA MAHECHA MATSUDO &
VICTOR KEIHAN RODRIGUES MATSUDO**

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de
São Caetano do Sul - CELAFISCS

WEIGHT EXERCISE FOR ELDERLY WOMEN

ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the effect of physical exercise protocol on evolution of muscle strength through one repetition maximum test (1RM) in women aged 56-81 years-old. The sample consisted of 8 healthy elderly women 55-80 years-old (\bar{x} 64.3 \pm 7.6 yr.), with 155,2 \pm 7,4cm of body height and 67,5 \pm 9,9kg of body weight. The exercise protocol consisted of 3 sets of 10 repetitions at 50% of 1RM for the exercises bench press (BP), incline press (IP), biceps curl (BC), elbow extension (EE), leg press (LP) and squat (S). The exercise protocol was performed three times per week during 12 weeks totalizing 36 sessions. The 1RM test was measured before program and subsequently each four week (4th, 8th and 12th week). The statistical analysis used was ANOVA "Two Way", post-hoc Tukey test and significance level was $p < 0,05$. The values showed significant increase in muscle strength from lower and upper limb principally after 8 weeks of training. The percent increase at 12 week was 58.0% for BP, 66.8% for IP, 25.6% for BC, 41.2% for EE, 69.7% for LP and 135.2% for S. The increment in % was 25.6 - 135.2%, mainly for the lower limb.

Key Words: Aging, Weight exercise, Physical activity, Muscle strength, Functional independence.

INTRODUÇÃO

Os maiores níveis de força muscular são alcançados entre as idades de 20 e 30 anos. Posteriormente é verificada redução tanto na força quanto na massa muscular, que após a meia-idade é acelerada (ANDRADE et al., 1995). Estes efeitos do processo de envelhecimento sobre o sistema neuromuscular têm sido referidos na literatura internacional como sarcopenia (EVANS, 1995; KRAEMER et al., 1996), que pode ser definida como o decréscimo da capacidade neuromuscular com o avanço da idade, sendo caracterizada principalmente pela diminuição da quantidade e da habilidade das proteínas contráteis exercerem tensão necessária para vencer a força externa à realização de uma tarefa.

O impacto deste processo é diretamente associado com a mobilidade limitada e a pobre performance física do idoso que contribuem negativamente para o desempenho das atividades da vida diária, como por exemplo, se levantar de uma cadeira, e incrementam a incidência e a prevalência de acidentes (especialmente as quedas), tornando este segmento populacional mais suscetível aos longos períodos de morbidade (FIATARONE, 1996; RASO et al., 1997a; RASO et al., 1997c).

Por esta razão, profissionais da área de saúde tem estimulado as pessoas idosas a mudarem o seu estilo de vida inserindo no cotidiano hábitos saudáveis. Um dos itens de mudança de comportamento mais empregados atualmente como medida preventiva e estratégia de saúde pública é a adesão à prática de atividade física regular. Recentemente, a Organização Mundial da Saúde (Programa de Saúde do Idoso) e instituições de diversos países, como da Inglaterra (Moving On), Canadá (Participation), Estados Unidos (Health People 2000) e Brasil (Agita São Paulo), lançaram programas de atividade física que têm como um dos focos principais encorajar as pessoas idosas a se manterem fisicamente ativas e, através de um estilo de vida saudável, melhorarem sua qualidade de vida.

FIATARONE (1996) cita que o treinamento com pesos tem se demonstrado um meio efetivo

de incremento da força muscular e melhora do estado funcional do idoso e que nesta fase da vida os exercícios com pesos devem ser priorizados, seguidos dos estímulos para melhora do equilíbrio e depois os exercícios aeróbicos. Neste sentido, FRONTERA et al., (1988) sugeriram um protocolo de exercícios com pesos e verificaram incremento de 107,4% na capacidade de produção de força muscular dos extensores de joelho enquanto a força dos flexores aumentou cerca de 226,7% após 12 semanas (três vezes por semana) de exercícios de extensão e flexão de joelho a 80% de uma repetição máxima (três séries de oito repetições) em vinte homens na faixa etária de 60 a 72 anos de idade.

KRAEMER et al (1996) observam que o protocolo de um programa de exercícios com pesos deve considerar: 1) seleção do exercício; 2) seqüência do exercício; 3) intensidade utilizada; 4) número de séries; e 5) o tempo de período de repouso entre as séries e os exercícios. Pois assim, o tipo específico de protocolo de exercícios com pesos determinará as adaptações dos mecanismos fisiológicos. Deste modo, este estudo teve como objetivo verificar o efeito de um protocolo de exercícios com pesos sobre a evolução da força muscular através do teste de uma repetição máxima em mulheres idosas.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção dos sujeitos

À partir de informações transmitidas pelos órgãos de comunicação (rádio, jornal e televisão) sobre os objetivos deste projeto e a realização de um programa de exercícios físicos regulares gratuito para mulheres idosas, na cidade de Americana, interior do estado de São Paulo (Projeto Americana), compareceram quarenta e duas pessoas que passaram por uma pré-seleção, para poderem participar do programa.

Os critérios utilizados para selecionar a amostra foram: 1- ser saudável, ou seja, não apresentar

doença cardíaca coronariana, diabetes mellitus insulino-dependente, hipertensão arterial, osteoporose e/ou outras condições crônicas; 2- não fazer uso regular de hormônios tireoideanos, diuréticos e/ou estrógenos. Após esta fase, foram consideradas aptas para a realização do estudo dez mulheres.

SUJEITOS

Durante o decorrer do programa houve a desistência de 02 pessoas que alegaram indisponibilidade de horário para poderem prosseguir. A amostra foi constituída por oito mulheres idosas saudáveis e fisicamente ativas, com faixa etária de 56 a 81 anos e média de $64,3 \pm 7,6$ anos, com $155,2 \pm 7,4$ cm de altura e $67,5 \pm 9,9$ kg de peso corporal.

PROTOCOLO DE TREINAMENTO

Ao iniciar a intervenção, foi realizado um período de adaptação (FIATARONE, 1990; HAKKINEN, 1994; TAAFFE, 1995) que constituiu de uma semana (3 sessões), no qual os sujeitos aprendiam: 1- a técnica correta de execução do movimento e 2- a realizar expiração ativa durante a fase positiva do movimento, evitando assim a manobra de Valsalva.

O protocolo de treinamento foi constituído por um programa de treinamento físico, que era realizado com a regularidade de três vezes por semana. Os sujeitos realizavam exercícios de força muscular que consistiam em desempenhar três séries de dez repetições a 50% de uma repetição máxima (1RM) dos exercícios supino reto, supino inclinado, rosca direta, extensão de tríceps, leg press 45° e agachamento, com repouso passivo de dois minutos entre as séries (FRONTERA, 1988; FIATARONE, 1990; CHARETTE, 1991; RICE, 1993; MENKES, 1993; McCARTNEY, 1993; NICHOLS, 1993; NICHOLS, 1995; TAAFFE, 1995; GIROUARD, 1995). Todos os exercícios foram realizados com pesos livres (halteres) em

máquinas da marca Tonus.

Antes e após cada sessão de treinamento, o grupo fazia dez exercícios de alongamento, cinco direcionados para os membros superiores e cinco para os membros inferiores, como forma de aquecimento e relaxamento. As sessões de treinamento eram supervisionadas por profissionais da área de Educação Física, e constantemente, aferia-se a pressão arterial e verificava-se a frequência cardíaca.

Os sujeitos foram informados de que durante o período de intervenção não podiam fazer qualquer tipo de exercício físico, além daqueles do programa de treinamento.

MEDIDAS

A medida do teste de uma repetição máxima (1RM) foi obtida subsequentemente em períodos de quatro semanas à partir da avaliação diagnóstica (pré-programa) na 4ª, 8ª e 12ª semana, totalizando 4 avaliações. O procedimento do teste foi realizar dez exercícios de aquecimento (mencionado no protocolo de treinamento), imediatamente após, uma série de dez repetições em cada exercício sem nenhuma sobrecarga, a não ser a da própria barra, que pesava 7,5kg para os exercícios supino reto e inclinado; 5kg para o exercício rosca direta e 1kg para o de extensão de tríceps, e em seguida, iniciava-se o teste aumentando gradativamente a sobrecarga até a pessoa conseguir realizar uma repetição com o máximo de peso possível, seguindo esta ordem: supino reto, leg press 45°, supino inclinado, agachamento, rosca direta e tríceps. Nas avaliações da 4ª e 8ª semana, eram utilizados como padrões referenciais para o incremento das sobrecargas, os valores do teste anterior, assim, procurava-se reduzir a fadiga muscular. O objetivo da seqüência dos exercícios e dos sujeitos realizarem o teste em duplas, proporcionando período de repouso mais prolongado, também teve como intuito evitar a fadiga.

Nos valores absolutos do teste de 1RM que são apresentados neste estudo, não estão inclusos

os pesos das barras, mas somente a sobrecarga adicional a elas.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva foi utilizada através da medida de tendência central (média aritmética) e de dispersão (desvio padrão). A análise de variância para medidas repetidas (1ª avaliação x ... 4ª avaliação) foi empregada para verificar a significância estatística dos resultados nos períodos distintos das avaliações e o post-hoc Tukey foi utilizado para localizar as possíveis diferenças. Também foi calculado o delta percentual para se verificar a alteração percentual dos valores do pré-programa em relação as demais avaliações (4ª, 8ª e 12ª semana). E o nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve incremento estatisticamente significativo na evolução da força muscular para todos os exercícios ao final das 12 semanas quando comparado com os resultados do pré-programa. As letras (abcd) inseridas nas tabelas representam as diferenças significativas entre as avaliações.

Como pode ser observado na Tabela 1, os valores da 8ª e da 12ª semana do exercício supino reto foram melhores significativamente aos do pré-programa, e ainda, os da 12ª semana superiores à

aqueles desempenhados na 4ª semana. Sendo que, o aumento no final do período de treinamento foi de 58% (com variação média entre as avaliações de 5,4% a 40,8%) em relação aos dados iniciais, e as variações percentuais do menor e maior valor apresentado pela amostra durante o decorrer do programa foram, 25,0% a 33,3% e 0,0% a 61,1%, respectivamente.

Estes resultados são superiores aos encontrados por HAGBERG et al. (1989) em um grupo formado por 23 pessoas (homens e mulheres) na faixa etária de 70 a 79 anos, que ao final de um período de 26 semanas de treinamento de força muscular, verificou acréscimo de 18% na capacidade dos indivíduos em erguer mais peso quando comparado aos resultados do pré-programa para o mesmo exercício (supino reto).

O aumento dos resultados para o exercício supino inclinado foi maior que o do supino reto, 66,8% ao final das 12 semanas, com variação média nas avaliações de 14,4% a 15,3%. Para o menor valor apresentado a variação foi de 0,0% a 71,4% e para o maior, de 4,1% a 42,8% (Tabela 2). Foram detectadas diferenças significativas da 8ª e 12ª semana para o pré-programa e também da 12ª para a 4ª.

* Dados da literatura demonstram que o incremento da força muscular de membros superiores para pessoas idosas após período de treinamento específico, nunca foi superior a 50% (ROMAN et al., 1993), nos quais, a amplitude dos valores é de 18% (HAGBERG et al., 1989; NICHOLS et al., 1993) a 50% (ROMAN et al., 1993) e média de

Tabela 1 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício supino reto.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	18	24	30	40	122,2
Máxima	36	36	58	58	61,1
Média	29,1 \pm 6,2	30,7 \pm 5,0	41,0 \pm 8,5a	46,0 \pm 6,4ab	58,0
$\Delta\%$ Mínima		33,3	25,0	33,3	
Máxima		0,0	61,1	0,0	
Média		5,4	40,8	12,1	

* $p < 0,05$

30% (PORTER et al., 1995).

Então, a melhora da capacidade força muscular dos membros superiores alcançada pelos sujeitos deste estudo durante o programa de treinamento, apresentou a maior alteração percentual de ganho de força muscular entre os trabalhos encontrados na literatura.

Para a flexão de cotovelo (rosca direta), os resultados da 12ª semana foram 25,6% significativamente maiores aos do pré-programa (Tabela 3).

Os resultados de aumento da força muscular através da flexão de braço achados por ROMAN et al. (1993) em 5 homens com média de idade de 67,7 anos, variaram entre 23% e 50%. Os demais estudos que verificaram os efeitos de treinamentos de força muscular sobre este exercício, alcançaram resultados superiores aos encontrados pelo presente estudo.

BROWN et al. (1990) ao conduzirem um experimento com intervenção, no intuito de analisar

o efeito de um programa de treinamento físico em homens na faixa etária de 60 a 70 anos, observaram que após um período de 12 semanas, as pessoas incrementaram a força muscular para a realização da flexão de cotovelo em 48%.

Os valores de extensão de tríceps da 8ª e 12ª semana foram superiores significativamente aos do pré-programa. O percentual de incremento foi de 41,2% ao final das 12 semanas quando comparado ao início do programa de treinamento (Tabela 4).

RICE et al. (1993) quantificaram um aumento de 30% nos resultados do teste de 1RM em 10 homens de 65 a 78 anos de idade após treinamento de força muscular. As pessoas desempenharam durante 24 semanas (com regularidade de três vezes por semana) 4 séries de 6 a 8 repetições do exercício extensão de cotovelo, com intensidade de 80% de 1RM. Ao avaliar a contração voluntária máxima verificou-se ganho significativo de força muscular, que apresentou 20% de aumento.

Tabela 2 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício supino inclinado.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	14	24	24	34	142,8
Máxima	28	40	48	50	78,5
Média	24,7 \pm 5,2	28,5 \pm 5,3	36,0 \pm 6,7a	41,2 \pm 5,4ab	66,8
$\Delta\%$ Mínima		71,4	0,0	41,6	
Máxima		42,8	20,0	4,1	
Média		15,3	26,3	14,4	

* $p < 0,05$

Tabela 3 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício rosca direta.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª.Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	12	16	20	20	66,6
Máxima	24	24	24	30	25,0
Média	19,5 \pm 3,9	19,7 \pm 3,4	21,0 \pm 1,8	24,5 \pm 3,3a	25,6
$\Delta\%$ Mínima		33,3	25,0	0,0	
Máxima		0,0	0,0	25,0	
Média		1,0	6,5	16,6	

* $p < 0,05$

Tabela 4 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício extensão de tríceps.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	12	13	20	20	66,6
Máxima	19	24	26	26	36,8
Média	16,5 \pm 2,8	20,6 \pm 5,0	23,2 \pm 2,0a	23,3 \pm 1,9a	41,2
$\Delta\%$ Mínima		8,3	53,8	0,0	
Máxima		26,3	8,3	0,0	
Média		24,8	12,6	0,4	

* $p < 0,05$

Em relação aos resultados das extremidades inferiores, ambos os exercícios, agachamento e leg press 45°, demonstraram maiores incrementos percentuais que os direcionados aos membros superiores. Este maior acréscimo deve-se principalmente pelo fato da força muscular desta região corporal sofrer mais os efeitos da sarcopenia (ANDRADE et al., 1995; BEMBEM et al., 1996), assim, devido a maior deterioração neuromuscular, os benefícios diretos do treinamento de força muscular são mais proeminentes nos membros inferiores.

O aumento significativo da força muscular para o agachamento, foi observado já na 4ª semana, continuando na 8ª e 12ª, e ainda, quando comparado os resultados da 12ª semana com os da 4ª. Os valores ao término do programa de treinamento foram 135,2% maiores àqueles apresentados no pré-programa, com uma melhora percentual dos menores e maiores valores apresentados pela amostra ao final do programa de treinamento de 105,5% e 134,4%, respectivamente (Tabela 5).

Vários foram os estudos que procuraram verificar os efeitos de programas de treinamento de força muscular sobre a força muscular e outras variáveis em pessoas idosas (HAGBERG et al., 1989; McCARTNEY et al., 1993; MENKES et al., 1993; e outros). Estes estudos descobriram maiores incrementos na força muscular de membros inferiores que de superiores (PORTER et al., 1995), nos quais, a porcentagem de melhora variou de 9% (HAGBERG et al., 1989) a 227% (FRONTERA et al., 1988).

O incremento significativo de força muscular encontrado no presente estudo (135,2%) é inferior à apenas os resultados achados por FIATARONE et al. (1990) de 174%, em 09 pessoas (5 mulheres e 4 homens) de 86 a 96 anos de idade que realizaram 3 séries de 8 repetições a 80% de 1RM para um exercício de extensão de joelhos durante 8 semanas, e FRONTERA et al. (1988), em 20 homens de 60 a 72 anos, que também desempenharam 3 séries de 8 repetições a 80% de 1RM para os exercícios, extensores e flexores de joelho, por 12 semanas, apresentando ao final melhora de 227%. A regularidade dos programas de treinamento para os três estudos foi de 3 vezes por semana. Entretanto, ambos os estudos foram desenvolvidos com indivíduos sedentários, ao contrário deste, que a amostra se caracterizava por ser fisicamente ativa.

A Tabela 6, refere-se aos resultados do exercício leg press 45°. Foi verificado acréscimo significativo de 69,7% após as 12 semanas de treinamento, e de 83,3% para o menor resultado desempenhado e 58,3% para o maior resultado. Com variação de 10,0% a 63,3% entre as cargas (mínima, máxima e média) durante as avaliações. Os valores da 8ª e da 12ª semana se diferenciaram significativamente daqueles do pré-programa.

Os dados do exercício leg press 45°, depois dos valores do agachamento, foram os que apresentaram maiores incrementos na evolução do teste de 1RM após o encerramento do programa de treinamento. Estes dados corroboram o maior aumento encontrado na força muscular das extremidades

Tabela 5 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício agachamento.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	36	50	60	74	105,5
Máxima	64	100	110	150	134,3
Média	44,2 ± 16,3	72,2 ± 18,1a	87,1 ± 17,0a	104,0 ± 25,6ab	135,2
$\Delta\%$ Mínima		38,8	20,0	15,6	
Máxima		56,2	10,0	36,3	
Média		63,3	20,6	19,4	

* $p < 0,05$

Tabela 6 - Evolução dos valores do teste de 1RM e $\Delta\%$ antes (PRÉ) e após 4, 8 e 12 semanas de treinamento para o exercício leg press 45°.

Carga (kg)	PRÉ (a)	4ª Semana (b)	8ª Semana (c)	12ª Semana (d)	PRÉ - 12ª Sem. $\Delta\%$
Mínima	60	70	100	110	83,3
Máxima	120	140	180	190	58,3
Média	76,6 ± 25,0	101,2 ± 25,3	126,2 ± 32,9a	130,0 ± 29,7a	69,7
$\Delta\%$ Mínima		16,6	42,8	10,0	
Máxima		16,6	28,5	5,5	
Média		32,1	24,7	3,0	

* $p < 0,05$

inferiores quando comparada a de membros superiores, neste e em outros estudos.

A diferença entre os menores e maiores valores desempenhados pela amostra durante o decorrer do programa de treinamento apresentaram tendência a diminuir. Entretanto, o mesmo fenômeno não foi observado para os exercícios direcionados a força muscular de membros inferiores (agachamento e leg press 45°).

Portanto, foi verificado através destes resultados que exercícios realizados com pesos a 50% de uma repetição máxima incrementam significativamente a força muscular de mulheres idosas após especialmente 8 semanas, e que este aumento é mais proeminente para os membros inferiores (135,2%) que para os membros superiores (66,8%). Outros trabalhos também respaldam a descoberta deste estudo (FRONTERA et al., 1988; BROWN et al., 1990; FIATARONE et al., 1990; MENKES

et al., 1993; NICHOLS et al., 1993; ROMAN et al., 1993). No entanto, a intensidade de esforço utilizada pelos estudos encontrados na literatura é sempre superior a 60% 1RM, sendo geralmente na maioria dos trabalhos 80% 1RM.

KRAEMER et al. (1996) comentam que muito do que se conhece sobre os vários protocolos de exercícios com pesos tem sido obtido através da examinação das respostas fisiológicas agudas aos vários protocolos. Neste sentido, embora a intensidade de esforço no presente protocolo tenha sido baixa (50% de 1RM) quando comparada a intensidade da grande parte dos outros protocolos de estudo, como por exemplo, FRONTERA et al. (1988) e FIATARONE et al. (1990) ambos com intensidade a 80% de 1RM, foi suficiente para promover ganho significativo na força muscular das mulheres deste grupo.

Outros protocolos têm testado a validade da

frequência semanal, duas ou três vezes por semana, de exercícios com pesos sobre a aquisição de aumentos significativos de força muscular em mulheres idosas. STADLER et al. (1996) verificaram que o incremento na força muscular de mulheres idosas foi alcançado independente da frequência semanal de treinamento, e mais importante que isso, é que os ganhos são similares, cerca de aproximadamente 27% para o grupo que desempenhava exercícios com pesos duas vezes por semana e 28,5% para aquele que fazia três vezes, durante um período de oito semanas.

Também tem merecido grande preocupação por parte dos pesquisadores o maior declínio na força muscular das extremidades inferiores quando comparada a de membros superiores com o avanço da idade (ANDRADE et al., 1995; BEMBEM et al., 1996). Este fenômeno está associado a maior risco de fraturas ósseas (PROVINCE et al., 1995), menor velocidade de caminhada (BUCHNER et al., 1996), equilíbrio (FIATARONE et al., 1990), habilidade de subir escadas (BUCHNER, 1997) e levantar-se de uma posição sentada (BROWN et al., 1995), causando dependência funcional (FIATARONE, 1996; RASO et al., 1997b), e com isto, incremento na incidência e prevalência das taxas de morbi-mortalidade (KING et al., 1997). Esta perda diferencial de força muscular entre os membros corporais, é explicada principalmente pelo decréscimo absoluto da quantidade de exercícios físicos e posteriormente, de atividades físicas que as extremidades corporais realizam, onde o maior declínio de movimentos como, andar, caminhar, subir escadas, atividades de sustentação do próprio peso corporal e outras do cotidiano, exercem impacto fundamental. Ao contrário do que ocorre com os membros superiores, que mesmo a pessoa sem poder andar, realiza uma quantidade relativamente maior de movimentos (VANDERVOORT, 1995).

Como foi observado pelo presente estudo e por outros que desenvolveram protocolos para ambas as extremidades corporais (HAGBERG et al., 1989; RICE et al., 1993; TAAFFE et al., 1995), é verificado que por ser os membros inferiores a região que mais sofre os efeitos negativos do en-

velhecimento, é também neste mesmo local que o efeito induzido pelos exercícios com pesos demonstra maior incremento na força muscular.

Se inclui a estes benefícios, os efeitos sobre a densidade mineral óssea. CHILIBECK et al. (1995) comentam que os exercícios com pesos ou aqueles em que o indivíduo tem que suportar o peso corporal são mais eficientes para o estímulo do efeito pizoelétrico no osso, gerando maior atividade osteoblástica e aumentando a formação óssea através do incremento da síntese de proteínas e de DNA. Dados não conclusivos de FIATARONE et al. (1990), evidenciam que o treinamento de força muscular de alta intensidade (80% de 1RM) realizado três vezes por semana durante período de 1 ano, promove incremento de 2 gramas no conteúdo total de mineral ósseo, e paradoxalmente, mulheres da mesma idade que permanecem inativas reduzem cerca de 33 gramas o tecido ósseo, no mesmo intervalo de tempo.

Então, as evidências sugerem que o treinamento com pesos pode alterar os efeitos negativos da idade sobre o sistema neuromuscular, e assim, com a melhoria das funções fisiológicas pode-se reduzir substancialmente as despesas com serviços e tratamentos médicos, tanto agudos quanto crônicos, resultando em uma economia que pode cobrir os custos com um programa de treinamento bem estruturado e planejado para o idoso. Observa-se ainda, que o idoso ativo reduz os custos de suporte institucional de duas formas: (I) uma menor proporção de indivíduos ativos irão necessitar de suporte em qualquer idade e (II) um número reduzido de idosos ativos sobrevivem até o ponto de necessitarem de suporte (SHEPHARD, 1991).

Psicologicamente, os efeitos mais óbvios do exercício físico no idoso, são a melhora da imagem (SHEPHARD, 1991), auto-estima, auto-conceito e imagem corporal (BERGER, 1988), especialmente naqueles que são mais propensos a ansiedade e depressão, favorecendo os relacionamentos sociais, que segundo PAFFENBARGER & OLSEN (1996), o aumento das "conexões sociais" exerce um impacto positivo sobre a redução dos riscos de morte por doenças crônico degenerativas

para homens e mulheres na faixa etária de 60 a 69 anos de idade, de 45% e 67%, respectivamente.

CONCLUSÃO

Estes resultados permitem concluir que este protocolo de exercícios com pesos realizados a 50% de uma repetição máxima durante 12 semanas são suficientes para promover incrementos significativos na capacidade de produção de força muscular em mulheres idosas. Mesmo embora após somente 8 semanas já se verifique estes benefícios.

Assim como no processo de envelhecimento que ocorre uma perda diferencial na força muscu-

lar entre as extremidades corporais, a magnitude de ganho da força muscular induzida pelos exercícios com pesos também é diferente.

Este estudo corrobora a importância da participação de pessoas idosas em programas de atividade física regular, especialmente de exercícios com pesos, para reduzir o impacto negativo da idade sobre as variáveis da aptidão física, principalmente, na perda de força muscular e na performance motora que são os principais fatores de prevalência de incapacidade, dependência e fraturas, que como consequência, aumentam os custos com tratamentos médicos e internações hospitalares, além das taxas de incidência de morbidade e mortalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.L. et al. Performance neuromotora em mulheres ativas. In: **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.1, n.2, p.5-14, 1995.
- BEMBEN, M.G. et al. Isometric intermitent endurance of four muscle groups in men aged 20 74 yr. In: **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, n.1, p.145-54, 1996.
- BERGER, B.G. The role of physical activity in the life quality of older adults. In: **Physical activity and aging**. The American Academy of Physical Education Papers, Human Kinetics, Kansas City, n.22, p.43-58, 1988.
- BROWN, A. et al. Positive adaptations to weight-lifting in the elderly. In: **Journal Applicate Physiological**, v.69, p.1725-33, 1990.
- BROWN, M. et al. The relationship of strength to function in the older adult. In: **Journal of Gerontology of Biology Sciences and Medicine Sciences**, 50 Spec, p.55-9, 1995.
- BUCHNER, D.M. et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. In: **Age and Ageing**, v.25, p.386-91, 1996.
- BUCHNER, D.M. Physical activity and quality of life. In: **JAMA**, v.277, n.1, p.64-6, 1997.
- CHARETTE, S.L. et al. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. In: **Journal Applicate Physiology**, v.70, n.5, p.1912-6, 1991.
- CHILIBECK, P. et al. Exercise and bone mineral density. In: **Sports Medicine**, v.19, n.2, p.103-22, 1995.
- EVANS, W.J. What is Sarcopenia? In: **Journal of Gerontology of Biology Sciences and Medicine Sciences**, 50 Spec, p.5-8, 1995.
- FIATARONE, M.A. Physical activity and functional independence in aging. In: **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.67, n.3, p.S70, 1996.
- FIATARONE, M.A. et al. High intensity strength training in nonagenarians. In: **JAMA**, v.263, n.22, p.3029-34, 1990.
- FRONTERA, W.R. et al. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. In: **American Physiological Society**, v.64, n.3, p.1038-43, 1988.

- GIROUARD, C.K. and HURLEY, B.F. Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? In: **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, n.10, p.1444-9, 1995.
- HAGBERG, J.M. et al. Cardiovascular responses of 70 - to 79 - year-old men and women to exercise training. In: **Journal Applied Physiology**, v.66, p.2589-94, 1989.
- HÄKKINEN, K. and PARAKINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. In: **Acta Physiological Scandinavian**, v.150, p.211-9, 1994.
- KING, A.C. et al. Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults. In: **JAMA**, v.277, n.1. p.32-7, 1997.
- KRAEMER, W.J. et al. Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. In: **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.24, p.363-97, 1996.
- McCARTNEY, N. et al. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. In: **Journal Applied of Physiology**, v.74, n.3, p.1056-60, 1993.
- MENKES, A. et al. Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men. In: **Journal Applied Physiology**, v.74, n.5, p.2478-84, 1993.
- NICHOLS, J.F. et al. Efficacy of heavy-resistance training for active woman over sixty: Muscular strength, body composition and program adherence. In: **Journal American of Geriatrics Society**, v.41, n.3, p.205-10, 1993.
- NICHOLS, J.F. et al. Bone mineral density responses to high intensity strength training in active older women. In: **Journal of Aging and Physical Activity**, v.3, p.26-38, 1995.
- PAFFENBARGER, R.S. and OLSEN, E. **Lifefit - An Effective Exercise Program for Optimal Health and a Longer Life**. Human Kinetics, USA, 1996.
- PORTER, M.M. et al. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. In: **Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports**, v.5, p.129-42, 1995.
- PROVINCE, M.A. et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. In: **JAMA**, v.273, n.17, p.1341-7, 1995.
- RASO, V. et al. Effect of two training programs on physical fitness of elderly women. In: **Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement**, v.29, n.5, p.S154, 1997a.
- RASO, V. et al. Efeito de três protocolos de treinamento na aptidão física de mulheres idosas. In: **Revista de Gerontologia**, v.5, n.4, p.162-70, 1997b.
- RASO, V. et al. Exercício aeróbico ou de força muscular melhora as variáveis da aptidão física relacionadas a saúde em mulheres idosas? In: **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.2, n.3, p.36-49, 1997c.
- RICE, C.L. et al. Strength training alters contractile properties of the triceps brachii in men aged 65 - 78 years. In: **European Journal of Applied Physiology**, v.66, p.275-80, 1993.
- ROMAN, W.J. et al. Adaptations in the elbow flexors of elderly males after heavy-resistance training. In: **Journal of Applied Physiology**, v.74, p.750-4, 1993.
- SHEPHARD, R.J. Exercício e envelhecimento. In: **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.4, p.49-56, 1991.
- STADLER, L.V. et al. A comparison of a 2-day and 3-day per week resistance training program on strength gains in older adults. In: **Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement**, v.29, n.5, p.S254, 1997.
- TAAFFE, D.R. et al. Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. In: **Journal American of Geriatrics Society**, v.43, n.5, p.465-71, 1995.
- VANDERVOORT, A.A. Effects of ageing on human neuromuscular function: implications for exercise. In: **Canadian Journal in Sports Sciences**, v.17, n.3, p.178-84, 1995.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Rua Marquês de Praia Grande, 540 ap. 32B
03129-110 - Vila Prudente - São Paulo
E-mail: vraso@sol.com.br