

Exercícios com pesos para pessoas idosas: a experiência do Celafiscs

Vagner Raso ¹

Resumo

[1] Raso, V. Exercícios com pesos para pessoas idosas: a experiência do Celafiscs. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 8 (2): 43-51, 2000.

Na última década, houve crescimento exponencial na literatura científica, referente ao emprego dos exercícios com pesos em programas de treinamento específicos para pessoas idosas. Em 1996, o Celafiscs iniciou um projeto de pesquisa, para estudar os efeitos de um programa de exercícios com pesos em pessoas idosas. Desde então, vários registros foram documentados, tanto em nível nacional, como internacional, destacando os principais resultados dessa intervenção. No primeiro momento, o objetivo foi verificar se um protocolo de treinamento de baixa intensidade, constituído de exercícios com pesos para ambas as extremidades corporais e para os grandes grupamentos musculares, produziam incrementos significativos na força muscular similares aos de protocolos de alta intensidade. Logo em seguida, foram observados os prováveis mecanismos que coordenam o aumento da força muscular em pessoas idosas e a influência da cessação do programa de treinamento sobre a força muscular adquirida. Também foi analisado o impacto do emprego dos exercícios com pesos sobre a composição corporal e na performance, para realizar as atividades da vida diária. Neste último caso, o uso de halteres, assim como de caneleiras, serviu como alternativa para pessoas que não eram capazes de realizar exercícios com maior sobrecarga. Mais recentemente, estuda-se a validade da percepção subjetiva de esforço como parâmetro para a prescrição e monitorização dos exercícios com pesos.

UNITERMOS: capacidade funcional, envelhecimento, exercícios com pesos, força muscular e percepção subjetiva de esforço.

Introdução

Historicamente, os programas de exercícios com pesos sempre foram empregados na rotina semanal de atletas masculinos. A associação freqüentemente feita, quando se discutia essa modalidade de treinamento, era com a imagem de atletas de fisiculturismo. Evidentemente, “mitos” como a masculinização do corpo das mulheres, inibição do crescimento ósteo-tendíneo e complicações cardiovasculares posteriores eram vinculadas aos programas de treinamento com pesos. No entanto, exercícios com pesos se referem a uma modalidade de atividade física sistematizada que, como qualquer outra, pode variar em freqüência, volume (número de exercícios, séries e repetições), tipo de treinamento (isométrico x isocinético), equipamento (máquina de resistência variável ou peso livre) e intensidade. Neste caso, caracteriza-se através de sobrecargas substancialmente altas, utilizadas com o objetivo único de melhorar a performance competitiva em atletas, numa determinada fase do treinamento, a até sucessivos levantamentos de halteres de ½kg em idosos, exercitando-se sobre uma cadeira e que pretendem melhorar a qualidade de vida. Os registros referentes a essa modalidade de treinamento em pessoas idosas têm crescido exponencialmente e existe acúmulo de evidências científicas, respaldando que um programa adequado de exercícios com pesos induz a inúmeros benefícios como, por exemplo, melhorias na resposta da insulina à sobrecarga de glicose e na sensibilidade à insulina (17), aumento da taxa metabólica basal (29), menor chance de desenvolver doenças cardiovasculares (1, 7), redução dos fatores de risco (22), além de outros. O nosso serviço tem regularmente documentado, nos últimos anos, sob diversas formas (comunicação oral [31, 33, 36, 38-44] e publicação na íntegra [32, 34, 35, 37, 45, 46]) as alterações provocadas por programas sistematizados de exercícios com pesos em pessoas idosas.

¹ Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul - Celafiscs

Composição corporal

O aumento da adiposidade corporal regional e total, associado ao decréscimo da massa livre de gordura e massa muscular, ocorre concomitantemente ao processo de envelhecimento (28, 30, 50, 52). RASO et al. (31) procuraram determinar o efeito de um programa de exercícios com pesos sobre o peso, a adiposidade e o índice de massa corporal em mulheres com idade média de $65,80 \pm 8,15$ anos. O programa foi constituído de 3 séries de 10 repetições a 50% de uma repetição máxima (1-RM), para seis exercícios (supino reto e inclinado, flexão e extensão de cotovelo, agachamento e “leg press” 45°) e teve frequência de 3 vezes por semana. Os autores concluíram que 4 (31), 8 (33) ou 12 semanas (34) não foram suficientes para produzir efeito estatisticamente significativo em nenhuma das variáveis analisadas. Esses achados foram similares para um grupo de sujeitos que realizava exercício aeróbico em cicloergômetro, a 65% frequência cardíaca máxima predita ($FCM_{predita}$), durante 40 minutos. Quando as alterações relativas (D%) foram comparadas, entre os grupos de exercícios com pesos e aeróbico, foi verificado que, após 12 semanas de treinamento, o peso corporal e o índice de massa corporal reduziram, respectivamente, 3,3% e 2,8% para aqueles sujeitos que realizavam exercício aeróbico, enquanto os sujeitos do grupo de exercícios com pesos diminuíram o peso corporal em 1,5% e o índice de massa corporal em 1,6%.

No entanto, a adiposidade corporal apresentou variação percentual similar entre os dois grupos (-9,2% e -10,5% para o grupo de exercícios com pesos e aeróbico, respectivamente). Embora a dieta alimentar não tenha sido controlada, no presente estudo, os dados de TAAFFE et al. (51) corroboram este achado. Trinta e duas mulheres foram divididas em três grupos. O grupo de alta intensidade (AI [n=10]) realizou um programa constituído de 3 séries de 7 repetições e intensidade de 80%1-RM; os sujeitos do grupo de baixa intensidade (BI [n=11]) realizaram 3 séries de 14 repetições a 40%1-RM; ambos os grupos realizaram 10 exercícios, 3 vezes por semana, durante 52 semanas. O terceiro grupo foi o de controle (CON [n=11]). O peso corporal e a taxa metabólica basal não apresentaram alterações significativas para nenhum dos dois grupos (AI ou BI). Houve tendência de incremento na massa magra e na massa livre de gordura para o grupo AI. No entanto, após as 52 semanas de treinamento, foi observada redução estatisticamente significativa na massa de gordura corporal somente para os sujeitos do grupo BI.

TABELA I. Padrão de ingestão dos macronutrientes e consumo e dispêndio energético de mulheres idosas antes (PRÉ) e após (PÓS) programa de exercícios com pesos.

	Baixa Intensidade		Alta Intensidade	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Proteínas (%)	17,3	16,4	16,2	17,9
Carboidratos (%)	49,2	52,4	49,5	45,0
Lipídios (%)	32,1	29,4	32,2	36,9
Consumo energético (kcal/dia)	1812,9	1741,9	1628,9	1622,3
Dispêndio energético (kcal/dia)	2046,4	1986,0	1921,6	1891,6

* $p < 0,01$; Adaptado de Taaffe, D.R.; Pruitt, L.; Reim, J.; Butterfield, G. and Marcus, R. Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. *Journal of American Geriatrics Society*, 43(5): 465-471, 1995.

Os dados da Tabela I demonstram não ter havido alteração significativa no padrão de ingestão alimentar ou no consumo e dispêndio energético, durante o período de treinamento. Portanto, os dados sugerem que exercícios com pesos em baixa intensidade podem fornecer estímulo semelhante sobre a oxidação da gordura corporal com os exercícios aeróbicos de baixa intensidade (34).

A relação entre o oxigênio consumido e o dióxido de carbono produzido pode ser uma provável hipótese para explicar esse fenômeno. Nas atividades de baixa intensidade, quando o consumo de oxigênio é suficiente para suprir as demandas energéticas, o organismo utiliza predominantemente os ácidos graxos plasmáticos e triglicerídeos intramusculares como substrato energético para a produção de ATP. Nas atividades de alta intensidade, quando a produção de CO_2 excede o consumo de O_2 , a energia será fornecida predominantemente pelos estoques de glicogênio muscular e hepático e pela glicose plasmática, nas atividades anaeróbicas aláticas, através dos estoques musculares de ATP e CP (5, 6, 19, 21). Entretanto, alguns registros relatam que o dispêndio energético absoluto é mais importante para a posterior utilização de lipídios na situação de repouso (16, 23, 29, 47). Nesse sentido, projetos de estudos, controlando a troca gasosa durante a realização de exercícios com pesos em diferentes intensidades, são importantes para esclarecer essas alusões.

Força muscular

O decréscimo da força e massa muscular (sarcopenia) com o avanço da idade são características marcantes do processo de envelhecimento que, como consequência, induzem à diminuição da capacidade funcional. No entanto, vários estudos têm demonstrado que programas de exercícios com pesos podem, além de aumentar a força muscular (3, 4, 15, 26, 30) e preservar a massa muscular (11), revertendo assim a sarcopenia (8), melhorar a qualidade de vida do indivíduo (10, 53).

O nosso serviço previamente documentou os resultados de um programa de treinamento com pesos livres, em mulheres idosas (35). O protocolo de treinamento foi constituído pelos exercícios supino reto, supino inclinado, flexão e extensão de cotovelo, “leg press” 45° e agachamento; os sujeitos realizavam 3 séries de 10 repetições a 50%1-RM, com repouso passivo de 2 minutos entre séries e exercícios; o programa teve a duração de 12 semanas (3 vezes por semana) e o teste 1-RM foi realizado a cada 4 semanas, para possibilitar estímulo constante, de acordo com a adaptação funcional à evolução do treinamento.

Foi verificado incremento estatisticamente significativo, após o período de treinamento, para todos os exercícios ($p<0,05$). Com exceção do exercício flexão de cotovelo, todos os demais demonstraram aumento significativo, a partir da 8ª semana. Os exercícios direcionados aos membros superiores incrementaram a capacidade de produzir força muscular em 58%, 66,8%, 25,6% e 41,2% para o supino reto, supino inclinado, flexão e extensão de cotovelo, respectivamente, enquanto o aumento observado para o “leg press” 45° foi de 69,7% e, para o agachamento, de 135,2%. Estes dados confirmam os resultados de trabalhos anteriores, em que o incremento da força muscular é maior para os membros inferiores, quando comparado aos superiores. Também são muito importantes, por evidenciarem que, embora a intensidade tenha sido baixa (50%1-RM), comparada à maioria dos estudos da literatura internacional (80%1-RM), esses achados representam a primeira (membros superiores) e terceira (membros inferiores) maiores variações relativas (D%) entre os trabalhos que logramos encontrar (Tabela II).

TABELA II. Incremento relativo (D%) da força muscular induzido por diferentes protocolos de exercícios com pesos em pessoas idosas.

Autor	Membros inferiores	Autor	Membros superiores
Frontera et al. (1988)	227	Raso et al. (1997)	67
Fiatarone et al. (1990)	174	Brown et al. (1990)	48
Raso et al. (1997)	135	Pyka et al. (1994)	23
Charette et al. (1991)	115	Nichols et al. (1993)	18
Judge et al. (1993)	32	Hagberg et al. (1989)	18
<i>Frontera, W.R.; Meredith, C.N.; O'Reilly, K.P.; Knuttgen, H.G. and Evans, W.J. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. Journal of Applied Physiology, 64(3): 1038-1044, 1988; Fiatarone, M.A.; Marks, E.C.; Ryan, N.D.; Meredith, C.N.; Lipsitz, L.A. and Evans, W.J. High intensity strength training in nonagenarians. JAMA, 263(13): 3029 – 3034, 1990; Raso, V.; Andrade, E.L.; Matsudo, S.M.M. & Matsudo, V.K.R. Exercícios com pesos para mulheres idosas. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 2(4): 17-26,1997; Charette, S.L.; McEvoy, L.; Pyka, G.; Snow-Harter, C.; Guido, D.; Wiswell, R.A. and Marcus, R. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. Journal of Applied Physiology, 70(5): 1912-1916, 1991; Judge, J.O.; Underwood, M. and Gennosa, T. Exercise to improve gait velocity in older persons. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 74: 400-406, 1993; Brown, A.B.; McCartney, N. and Sale, D.G. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. Journal of Applied Physiology, 69(5): 1725-1733, 1990; Pyka, G.; Lindenberg, E.; Charette, S. and Marcus, R. Muscle strength and fiber adaptations to year-long resistance training program in elderly men and women. Journal of Gerontology, 49: M22-M28, 1994; Nichols, J.F.; Omizo, D.K. and Nelson, K.P. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. Journal of American Geriatrics Society, 41(3): 205-210, 1993; Hagberg, J.M.; Graves, J.F. and Limacher, M. Cardiovascular responses of 70-to 79-year-old men and women to exercise training. Journal of Applied Physiology, 66: 2589-2594, 1989.</i>			

FRONTERA et al. (13) verificaram aumento de 107,4% na força de extensão do joelho, enquanto a força de flexão melhorou 226,7% ($p < 0,0001$), após 20 homens previamente sedentários, na faixa etária de 60 a 72 anos de idade, participarem de um programa de exercícios com pesos, constituído de 3 séries de 8 repetições a 80%1-RM, durante 12 semanas (regularidade de 3 vezes/semana). FIATARONE et al. (9) submeteram 10 sujeitos saudáveis, residentes em asilo (6 mulheres e 4 homens) e na faixa etária de 86 a 96 anos de idade ($90,2 \pm 1,1$ anos) a 3 séries de 8 repetições a 80%1-RM, durante 8 semanas (3 vezes por semana). Após este período, foi verificado 174% de incremento na força de extensão do joelho ($p < 0,01$).

Ao contrário dos dois estudos anteriormente citados, o nosso experimento apresenta algumas características que merecem descrição:

1. O estudo foi desenvolvido com mulheres prévia e fisicamente ativas, mas sem experiência em exercícios com pesos, diferente dos sujeitos de FRONTERA et al. (13), que eram sedentários e da amostra de FIATARONE et al. (9), composta de indivíduos residentes em asilo;

2. A intensidade do programa foi menor (50%1-RM) que a dos dois outros estudos e da maioria dos estudos da literatura (80%1-RM), com exceção de TAAFFE et al. (51) que empregaram, em um dos grupos, intensidade de 40%1-RM;

3. O incremento da força muscular de membros inferiores do nosso estudo está entre os poucos da literatura internacional que logramos encontrar, dentro de uma variação percentual superior a 100% e acima de 50% para os membros superiores.

Essas características são muito importantes, porque concedem a proposição de que um programa de exercícios com pesos, realizado em baixa intensidade (50%1-RM), induz a incrementos significativos da força muscular, que podem ser semelhantes aos de programas de treinamento em alta intensidade (80%1-RM) e que, em consequência, melhoram a capacidade funcional (40, 43) para a performance nas atividades da vida diária. Sobretudo preservam a integridade morfológica e funcional do indivíduo, por expô-lo menos aos riscos de lesões músculo-esqueléticas e, principalmente, cardiovasculares, que se associam diretamente ao incremento da intensidade de esforço.

Teste de uma repetição máxima (1-RM)

Existe uma variedade de testes e medidas que são empregados nos programas de exercícios com pesos. Na área de envelhecimento, o 1-RM tem sido amplamente utilizado, seja como medida diagnóstica de força muscular ou como parâmetro para a prescrição e monitorização de um determinado exercício. Entre os trabalhos que logramos encontrar, num total de 69, o teste 1-RM é utilizado em 1 de cada 2 estudos (50,7%). Além do 1-RM, os testes ou equipamentos mais utilizados na ordem foram: isocinéticos (24,6%); 3-RM (10,1%); isométricos (7,2%); RM (repetições máximas para uma determinada sobrecarga); 10-RM (2,9%), 2-RM, 8-RM, 12-RM, 20-RM, tensiômetro,

percepção subjetiva de esforço e dinamometria hidráulica (1,5%).

A Tabela III se refere aos valores mínimos e máximos executados pelos sujeitos, no momento inicial (PRÉ) e após 12 semanas de um programa de exercícios com pesos livres e, não necessariamente, correspondem ao mesmo indivíduo.

TABELA III. Valores mínimos e máximos (kg) executados pelos sujeitos no teste 1-RM para cada exercício no período pré e pós-programa.

Exercícios	Pré-programa		Pós-programa	
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor mínimo	Valor máximo
Supino reto	18	36	40	58
Supino inclinado	14	28	34	50
Flexão de cotovelo	12	24	20	30
Extensão de cotovelo	12	20	20	26
Agachamento	36	64	74	150
"Leg press" 45°	35	120	110	210

Com exceção do exercício extensão de cotovelo, que alcançou seu maior valor na 4ª semana (29kg), todos os demais valores máximos, para cada exercício, foram alcançados na 12ª semana. Os valores mínimos, observados no pós-programa para os exercícios supino reto, supino inclinado e agachamento são superiores aos valores máximos do pré-programa, enquanto para os exercícios flexão de cotovelo, "leg press" 45° e extensão de cotovelo são, respectivamente, inferiores e similares.

Durante todo o período do projeto de pesquisa não houve qualquer tipo de acidente no treinamento e na realização do teste 1-RM (que somam mais de 250) ou posteriormente a sua realização, com exceção de um sujeito de 63 anos que, ao manusear uma anilha de 1kg para "montar" a barra que ia realizar o exercício flexão de cotovelo, deixou-a cair sobre o pé e fraturou um dos interfalângianos distais.

Muito embora esses dados indiquem que o emprego do teste 1-RM foi eficaz e seguro, é sugerida a utilização de outros parâmetros para a prescrição e monitorização da intensidade de esforço em exercícios com pesos, para pessoas idosas. A percepção subjetiva de esforço do indivíduo, em relação à sobrecarga empregada e, quando possível, as variações do 1-RM (5 a 12-RM) são alguns exemplos práticos e de baixo risco à saúde para o profissional que trabalha com essa população.

Mecanismos de incremento da força muscular

Estão muito bem documentados os benefícios de programas de exercícios com pesos, em pessoas idosas (9, 13, 18). No entanto, ainda não está clara a participação dos mecanismos musculares qualitativos e quantitativos na maior capacidade de produção de força muscular, em pessoas idosas, seguindo programas específicos de exercícios com pesos.

RASO et al. (36) demonstraram que pessoas idosas, engajadas em um programa de exercícios com pesos, durante 12 semanas, incrementaram a força muscular dos membros superiores em 66,8%, independentemente de haver alterações nos parâmetros morfológicos. Apesar do método utilizado, nesse estudo, não ter sido o mais adequado, as associações feitas entre o teste 1-RM (exercícios supino reto [SR], supino inclinado [SI], flexão de cotovelo [FC], extensão de cotovelo [EC]) e a circunferência de braço foram fracas e baixas, com exceção para SI, na 8ª semana (0,80; $p < 0,05$) e EC, na 12ª semana (0,65). Portanto, os dados sugerem que, provavelmente, o processo de hipertrofia muscular não é o principal fenômeno que explica o mecanismo de incremento da força muscular, em pessoas idosas, parecendo ser importante a hipótese de melhora da coordenação neural.

Alguns estudos suportam os mesmos achados (24, 25, 27, 48), enquanto outros sugerem que a hipertrofia muscular explica o aumento da força (4, 9, 13). FLECK and KRAEMER (12) afirmam que, somente depois de 8 semanas de treinamento com pesos a 80%1-RM, o aumento na força muscular é explicado pela hipertrofia muscular em adultos jovens. A literatura apresenta resultados nos dois sentidos, demonstrando hipertrofia (4) e melhora da ativação neuromuscular (14), como efeitos induzidos por um programa de exercícios com pesos em pessoas idosas. No entanto, ainda não há estudos que tenham controlado, num único experimento, fatores como período de duração, intensidade mas, principalmente, que além das medidas de tomografia computadorizada, imagem de ressonância magnética, biópsia muscular e excreção urinária de 3-metil-L-histidina acompanham os sujeitos com a análise periódica de eletromiografia.

Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

A percepção subjetiva de esforço (PSE) progressivamente amplia sua utilização como mediador de prescrição e monitorização do esforço, em atividades de diferentes características metabólicas. Recentemente, o nosso serviço publicou os dados preliminares de um estudo-piloto que sugere o emprego de uma escala adaptada de PSE para exercícios com pesos (41, 45). Dez mulheres, na faixa etária de 59 a 84 anos de idade ($65,10 \pm 7,65$ anos), com experiência anterior em exercícios com

pesos, desempenharam 3 séries de 10 repetições, com sobrecarga determinada aleatoriamente (SC), para os exercícios supino reto e “leg press” 45°, sendo que ao final de cada série o sujeito era obrigado a apontar a PSE. O teste 1-RM foi realizado no dia seguinte à determinação da SC, através da PSE e, posteriormente, foi calculada a porcentagem de 1-RM (%1-RM), baseada no escore da PSE. Por exemplo, se o escore apontado para as 3 séries de 10 repetições for 8, e o valor de 1-RM for 36kg, para o exercício supino reto, os valores são multiplicados ($0,8 \times 36 = 28,8\text{kg}$). Então, 28,8kg é a sobrecarga estimada que deveria ser empregada, para se executar 3 séries de 10 repetições no exercício supino reto, durante o programa de treinamento.

Embora o valor de correlação (0,62; $p < 0,01$) e o nível de concordância (80,1%) tenham sido moderados, para os membros inferiores, os resultados demonstraram existir diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre SC e %1-RM, tanto para o exercício supino reto ($12,44 \pm 1,33\text{kg} \times 27,60 \pm 4,00\text{kg}$) como para o exercício “leg press” 45° ($66,67 \pm 12,25\text{kg} \times 82,33 \pm 15,53\text{kg}$). Foi relatado que a seleção dos equipamentos, assim como a massa muscular ativa, envolvida na execução dos exercícios, podem ser os principais fatores que explicam as diferenças nos resultados entre as extremidades corporais. Os autores sugerem a aplicação dos mesmos procedimentos em outras populações, para que se observe um possível nível de associação entre as variáveis medidas e, então, possa se utilizar a PSE como parâmetro, para a prescrição e monitorização de programas de exercícios com pesos, na população geral.

Destreinamento

As adaptações morfológicas e funcionais, provocadas pela atividade física regular, podem ser reduzidas ou retornarem à situação anterior ao treinamento, quando o programa de exercícios é interrompido. RASO et al. (38) verificaram que um período de 12 semanas de cessação de um programa de exercícios com pesos induziu à diminuição da força muscular em 26,9%, para membros inferiores e em 35,1%, para superiores, em mulheres idosas previamente treinadas durante o mesmo intervalo de tempo. Em média, os sujeitos diminuíram sua capacidade de produzir força muscular, para cada dia de pausa das sessões do programa, em 0,76% e 0,97%, para membros inferiores e superiores, respectivamente.

A força muscular foi melhor preservada nas extremidades inferiores, após o período de destreinamento. Cerca de 71,9% do aumento observado com o programa de treinamento foi mantido, após o período de pausa, enquanto para os membros superiores somente 16,1%. Por outro lado, os valores referentes aos pequenos grupamentos musculares (caracterizados pelo desempenho nos exercícios flexão e extensão de cotovelo) foram, ao final do período de destreinamento, aproximadamente 15% menores do que aqueles registrados antes do início do programa de treinamento (38).

Capacidade Funcional

A principal consequência do processo de envelhecimento é a diminuição da capacidade de realizar as atividades da vida diária sem auxílio. O declínio da capacidade funcional está diretamente associado à dependência física e pode ser um fator predisponente a sinal clínico precoce de demência, num período de três anos (2). Quando nós submetemos 22 mulheres, na faixa etária de 55 a 85 anos de idade ($65,15 \pm 7,88$ anos), a realizarem 3 séries de 10 repetições, a 60%1-RM para o exercício "leg press" 45°, durante 5 semanas (três vezes/semana), foi verificada melhora estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na velocidade, para se levantar de uma posição sentada (8,9%) e na velocidade, para subir escadas (4,3%) (40). Após esse período, um dos sujeitos relatou ser capaz de se levantar da própria cama, tarefa que não conseguia realizar sem o auxílio de outra pessoa, antes de engajar-se no programa de treinamento.

Por outro lado, 19 mulheres que realizavam exercício em ciclo-ergômetro, durante 40 minutos, a 60%FCM_{predita}, com a mesma assiduidade e durante o mesmo período de tempo, demonstraram melhora significativa somente para a velocidade de calçar e amarrar o calçado (19,2%; $p < 0,05$), enquanto o grupo de exercícios com pesos apresentou tendência de melhora (12,3%) (43).

Outra alternativa de exercícios com pesos para pessoas idosas é a ginástica com a adição de halteres e caneleiras, que possibilitam o emprego de sobrecargas que facilitam o ajuste, de acordo com a capacidade do indivíduo em suportar o esforço. SILVA et al. (49) propuseram um programa de ginástica com pesos para 26 mulheres, previamente sedentárias, na faixa etária de 54 à 81 anos de idade; o programa consistiu de aulas de ginástica calistênica (atividades aeróbicas de baixo impacto, alongamento e exercícios localizados), realizadas duas vezes por semana e com duração de 50 minutos/sessão; os sujeitos selecionavam a sobrecarga do haltere e da caneleira, de acordo com a própria percepção, sendo que a maioria dos sujeitos escolheu 1kg para ambas as extremidades corporais. Após 6 semanas de treinamento, foi verificada melhora estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para o equilíbrio (34,8%) e para a velocidade de caminhada (15,3%), enquanto a capacidade para se levantar da cadeira apresentou tendência de melhora (15,4%).

Considerações finais

Exercícios com pesos se referem a uma modalidade de atividade física sistematizada, composta de variáveis (volume, intensidade, frequência, duração, recuperação, equipamento e tipo de treinamento) que, se bem controladas, podem produzir efeitos benéficos. O incremento da força muscular, induzido por um programa adequado de exercícios com pesos, promove incremento da performance nas atividades da vida diária que, como consequência, melhora a qualidade de vida de pessoas idosas e incapacitadas.

Embora os resultados apresentados pelos estudos desenvolvidos em nosso serviço tenham sido advindos exclusivamente de intervenções feitas com mulheres, outros trabalhos suportam observações similares em homens e, nesse caso, permitem extrapolar os resultados para ambos os gêneros. Os dados apresentados nesta compilação permitem sugerir: 1) tendência de diminuição da adiposidade corporal, após programa de exercícios com pesos (-9,2%) e 2) melhora da coordenação neural como o principal mecanismo que explica o aumento da força muscular, em pessoas idosas. De modo mais seguro, é concluído que o indivíduo idoso: 1) preserva a capacidade de incrementar significativamente a força muscular de membros superiores (66,8%; $p < 0,05$) e inferiores (135,2%; $p < 0,05$); 2) melhora a capacidade funcional para se levantar de uma posição sentada (8,9%; $p < 0,05$) e a velocidade para subir escadas (4,3%; $p < 0,05$), seguindo programa de exercícios com pesos. O equilíbrio (34,8%; $p < 0,05$), a velocidade de caminhada (15,3%; $p < 0,05$) e a velocidade para se levantar da cadeira (15,4%; $p < 0,05$) também são incrementados, como efeitos induzidos por um programa de ginástica calistênica, com adição de halteres e caneleiras e 3) perda de 35,1% ($p < 0,05$) e 26,9% ($p < 0,05$) da força muscular de membros superiores e inferiores, respectivamente, após 12 semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos.

A percepção subjetiva de esforço pode ser um critério simples para a prescrição e monitorização de programas de exercícios com pesos. O não-interrompimento do programa, a adição de exercícios de flexibilidade, equilíbrio e também aeróbicos e a adoção de um estilo de vida fisicamente ativo são fatores que podem otimizar a resposta do indivíduo idoso ao programa de treinamento. Portanto, esta compilação de dados corrobora os resultados demonstrados por outros estudos que confirmam os efeitos positivos de inúmeros protocolos de exercícios com pesos sobre parâmetros morfo-funcionais, em pessoas idosas mas, principalmente, contribui, para evidenciar que um programa de exercícios com pesos de baixa intensidade pode produzir efeitos similares ao de programas de alta intensidade.

Referências bibliográficas

1. BIJNEN, F.C.H.; FESKENS, E.J.M.; CASPERSEN, C.J.; GIAMPAOLI, S.; NISSINEN, A.M.; MENOTTI, A.; MOSTERD, A. and KROMHOUT, D. Physical activity and cardiovascular risk factors among elderly men in Finland, Italy, and the Netherlands. *American Journal of Epidemiology*, 143(6): 553-61, 1996.
2. BARBERGER-GATEAU, P.; FABRIGOULE, C.; HELMER, C.; ROUCH, I. and DARTIGUES, J-F. Functional impairment in instrumental activities of daily living: an early clinical sign of dementia? *Journal of American Geriatrics Society*, 47(4): 456-462, 1999.

3. BROWN, A.B.; MCCARTNEY, N. and SALE, D.G. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. *Journal of Applied Physiology*, 69(5): 1725-1733, 1990.
4. CHARETTE, S.L.; MCEVOY, L.; PYKA, G.; SNOW-HARTER, C.; GUIDO, D.; WISWELL, R.A. and MARCUS, R. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *Journal of Applied Physiology*, 70(5): 1912-1916, 1991.
5. COGGAN, A.R. Plasma glucose metabolism during exercise: effect of endurance training in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5): 620-627, 1997.
6. DONOVAN, C.M. and SUMIDA, K.D. Training enhanced hepatic gluconeogenesis: the importance for glucose homeostasis during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5): 627-634, 1997.
7. EATON, C.B.; LAPANE, K.L.; GARBER, C.A.; ASSAF, A.R.; LASATER, T.M.; and CARLETON, R.A. Sedentary lifestyle and risk of coronary heart disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27: 1535-9, 1995.
8. EVANS, W.J. Reversing sarcopenia: how weight training can build strength and vitality. *Geriatrics*, 51(5): 46-53, 1996.
9. FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D.; MEREDITH, C.N.; LIPSITZ, L.A. and EVANS, W.J. High intensity strength training in nonagenarians. *JAMA*, 263(13): 3029 – 3034, 1990.
10. FIATARONE, M.A.; O'NEILL, E.F.; DOYLE, N.; CLEMENTS, K.M.; ROBERTS, S.B.; KEHAYIAS, J.J.; LIPSITZ, L.A. and EVANS, W.J. The Boston FICSIT Study: the effects of resistance training and nutritional supplementation on physical frailty in the oldest old. *Journal of American Geriatrics Society*, 41(3): 333-337, 1993.
11. FIELDING, R.A. Effects of exercise training in the elderly: impact of progressive-resistance training on skeletal muscle and whole-body protein metabolism. *Proceedings of the Nutrition Society*, 54: 665-675, 1995.
12. FLECK, S.J. and KRAEMER, W.J. Designing resistance training programs. 2nd Edition, Human Kinetics, USA, 1997.
13. FRONTERA, W.R.; MEREDITH, C.N.; O'REILLY, K.P.; KNUTTGEN, H.G. and EVANS, W.J. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology*, 64(3): 1038-1044, 1988.
14. GRIMBY, G.; ANIANSSON, A.; HEDBERG, M.; HENNING, G.B.; GRANGARD, U. and KVIIST, H. Training can improve muscle strength and endurance in 78 - to 84 - yr-old men. *Journal of Applied Physiology*, 73: 2517-23, 1992.
15. HAGBERG, J.M.; GRAVES, J.F. and LIMACHER, M. Cardiovascular responses of 70-to 79-year-old men and women to exercise training. *Journal of Applied Physiology*, 66: 2589-2594, 1989.
16. HALTOM, R.W.; KRAEMER, R.R.; SLOAN, R.A.; HEBERT, E.P.; FRANK, K. and TRYNIECKI, J.L. Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11): 1613-1618, 1999.
17. HURLEY, B.F. and HAGBERG, J.M. Optimizing health in older persons: aerobic or strength training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 26: 61-89, 1998.
18. JUDGE, J.O.; UNDERWOOD, M. and GENNOSA, T. Exercise to improve gait velocity in older persons. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74: 400-406, 1993.
19. KIENS, B. Effect of endurance training on fatty acid metabolism: local adaptations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5): 640-645, 1997.
20. LOPES, A.S.; NAHAS, M.V.; DUARTE, M.F.S. e PIRES NETO, C.S. Distribuição da gordura corporal subcutânea e índices de adiposidade em indivíduos de 20 a 67 anos de idade. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 1(2): 15-26, 1995.
21. MARTIN III, W.H. Effect of endurance training on fatty acid metabolism during whole body exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5): 635-639, 1997.
22. MAZZEO, R.S.; CAVANAGH, P.; EVANS, W.J.; FIATARONE, M.A.; HAGBERG, J.; MCAULEY, E. and STARTZELL, J. Exercício e atividade física para pessoas idosas. Tradução Vagner Raso & Sandra Matsudo. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 3(1): 48-78, 1998.
23. MELBY, C.; SCHOLL, C.; EDWARDS, G. and BULLOUGH, R. Effect of acute resistance exercise on postexercise energy expenditure and resting metabolic rate. *Journal of Applied Physiology*, 75(4): 1847-1853, 1993.
24. MORITANI, T. and DE VRIES, H.A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Physical Medicine*, 58: 115-30, 1979.
25. MORITANI, T. and DE VRIES, H.A. Potential for gross muscle hypertrophy in older men. *Journal of Gerontology*, 35: 672-82, 1980.
26. NICHOLS, J.F.; OMIZO, D.K. and NELSON, K.P. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. *Journal of American Geriatrics Society*, 41(3): 205-210, 1993.

27. PHILLIPS, W. and HAZELDENE, R. Strength and muscle mass changes in elderly men following maximal isokinetic training. *Gerontology*, 42: 114-120, 1996.
28. POEHLMAN, E.T.; TOTH, M.J.; BUNYARD, L.B.; GARDNER, A.W.; DONALDSON, K.E.; COLMAN, E.; FONONG, T. and ADES, P.A. Physiological predictors of increasing total and central adiposity in aging men and women. *Archives of Internal Medicine*, 155: 2443-2448, 1995.
29. PRATLEY, R.; NICKLAS, B.; RUBIN, M.; MILLER, J.; SMITH, A.; SMITH, M.; HURLEY, B. and GOLDBERG, A. Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50- to 65-yr-old men. *Journal of Applied Physiology*, 76(1): 133-137, 1994.
30. PYKA, G.; LINDEMBERG, E.; CHARETTE, S. and MARCUS, R. Muscle strength and fiber adaptations to year-long resistance training program in elderly men and women. *Journal of Gerontology*, 49: M22-M28, 1994.
31. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R.. Efeito de três programas distintos de exercícios físicos sobre o peso, adiposidade e o índice de massa corporal em mulheres idosas. *Anais do XX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*, São Paulo, p.113, 1996.
32. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. et al. Efeito de três protocolos de treinamento na aptidão física de mulheres idosas. *Revista Gerontologia*, 5(4): 162-70, 1997.
33. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Effect of two training programs on physical fitness of elderly women. *Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement*, 29(5): S154, 1997.
34. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Exercício aeróbico ou de força muscular melhora as variáveis da aptidão física relacionadas a saúde em mulheres idosas? *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 2(3): 36-49, 1997.
35. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Exercícios com pesos para mulheres idosas. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 2(4): 17-26, 1997.
36. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Influência do incremento da força muscular sobre as circunferências corporais de mulheres idosas. *Anais do I Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde*, Florianópolis, 96, 1997.
37. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Adiposidade corporal em mulheres idosas de acordo com o nível de atividade física e o número de horas TV. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 4(5): 139-42, 1998.
38. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Detraining effect on muscular strength in elderly women. *Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement*, 30(5): S194, 1998.
39. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Estimation of energy expenditure of elderly women in diary physical activities at the weekday and weekenday. *Abstracts of XXIV FIMS World Congress of Sports Medicine*, 39, 1998.
40. RASO, V.; CASAGRANDE, M.; BRITO, C.A.; ANDRADE, E.L. & MATSUDO, S.M.M. Impacto do treinamento de força muscular de intensidade moderada sobre a performance nas atividades da vida diária em mulheres acima de 50 anos – Projeto Americana. *Anais do XXI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*, São Paulo, p.87, 1998.
41. RASO, V.; MATSUDO, S.M.M. e MATSUDO, V.K.R. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço em mulheres idosas – estudo piloto. *Anais do II Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde*, Florianópolis, 64, 1999.
42. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Estabilidade das variáveis de aptidão física em mulheres idosas ativas participantes de um programa de treinamento com pesos. *Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*, São Paulo, 58, 1999.
43. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Aerobic or muscle strength exercise improve daily active living performance in elderly women? *Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement*, 31(5): S1766, 1999.
44. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. y MATSUDO, V.K.R. Impacto de la adiposidad corporal sobre la agilidad y fuerza muscular de mujeres ancianas – Proyecto Americana. *Revista Antioqueña de Medicina Deportiva*, 2(S1): S119, 1999.
45. RASO, V.; MATSUDO, S.M.M. e MATSUDO, V.K.R. Determinação da sobrecarga de trabalho em exercícios de musculação através da percepção subjetiva de esforço de mulheres idosas – estudo piloto. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 8 (1): 27-33, 2000.
46. RASO, V.; ANDRADE, E.L.; MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Influencia del aumento de la fuerza muscular sobre las circunferencias corporales de ancianas. *Revista Gerntologia*, 2000 (em revisão).
47. RYAN, A.S.; PRATLEY, R.E.; ELAHI, D. and GOLDBERG, A.P. Resistive training increases fat-free mass

and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. *Journal of Applied Physiology*, 79(3): 818-823, 1995.

48. RICE, C.L.; CUNNINGHAM, D.A.; PATERSON, D.H. and DICKINSON, J.R. Strength training alters contractil properties of the triceps brachii in men aged 65-78 years. *European Journal of Applied Physiology*, 66: 275-80, 1993.

49. SILVA, A.R.; MATSUDO, S.M.M.; MATSUDO, V.K.R. e ANDRADE, E.L. Influência de um programa de exercícios com pesos na aptidão física de mulheres sedentárias maiores de 50 anos. *Anais do II Simpósio Fitnes Brasil*, Santos, p.17, 1999.

50. SILVER, A.J.; GUILLEN, C.P.; KAHL, M.J. and MORLEY, J.E. Effect of aging on body fat. *Journal of the American Geriatrics Society*, 41(3): 211-213, 1993.

51. TAAFFE, D.R.; PRUITT, L.; REIM, J.; BUTTERFIELD, G. and MARCUS, R. Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. *Journal of American Geriatrics Society*, 43(5): 465-471, 1995.

52. VISSER, M.; GALLAGHER, D.; DEURENBERG, P.; WANG, J.; PIERSON, R.N. and HEYMSFIELD, S.B. Density of fat-free body mass: relationship with race, age, and level of body fatness. *American Journal of Physiology*, 272(35): E781-E787, 1997.

53. WOLFSON, L.; WHIPPLE, R.; JUDGE, J.; AMERMAN, P.; DERBY, C. and KING, M. Training balance and strength in the elderly to improve function. *Journal of American Geriatrics Society*, 41(3): 341-343, 1993.

Agradecimentos

O autor expressa seus agradecimentos à Academia Modulus (unidade Americana) por subsidiar parcialmente a realização dos projetos que envolvem intervenção com programas de exercícios com pesos, em pessoas idosas.

