



A PALAVRA É SUA

TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA E ENVELHECIMENTO
RESISTANCE TRAINING AND AGING

Steven Fleck

Divisão de Performance Atlética
Comitê Olímpico dos Estados Unidos - USOC

Embora existam grandes diferenças entre os grupos musculares, força isométrica de execução do exercício, é conhecido que um decréscimo de aproximadamente 1% ao ano ocorre a partir dos 30 anos de idade. A potência muscular também diminui com a idade, entretanto decréscimos nos valores de potência ocorrem em função da diminuição da força muscular que está associada com a idade.

O salto vertical é frequentemente utilizado como medida de potência de membros inferiores. Aos 75 anos de idade, os resultados do salto vertical são aproximadamente 50% do que seria alcançado aos 20 anos. Em indivíduos até 45 anos, a diminuição da potência muscular está associada à resposta qualitativa dos fatores neurais, entre outros (Brown et al., 1991). Após essa idade, o decréscimo está associado à perda de massa muscular. O treinamento de resistência pode desacelerar a perda de massa muscular e manter os níveis de força.

Atividade física moderada, como caminhar e outras atividades recreacionais, para indivíduos entre 30 e 70 anos de idade podem resultar em uma melhoria de 10 a 20% no ganho de força (Sandler, et al., 1991). Alguns atletas que basicamente realizam o treinamento de força, como o levantamento olímpico e o de arranque, mantêm valores elevados de força e potência muscular até a 6ª década. Essa informação origina a pergunta: Quanto é o decréscimo real de força muscular associado ao proces

Although there are large differences between muscle groups, isometric and isovelocity strength does decrease at approximately the rate of 1% per year, starting at approximately age 30. Both genders follow this pattern of strength decrease. Muscular power also decreases with aging, however, decreases in power occur prior to the decreases in strength associated with aging. The vertical jump is a common measure of lower extremity power. A 75 year old has a vertical jump of approximately 50% of a 20 year old. Up to the age of 45 years, the decrease power is related to neural and other qualitative factors (Brown et al., 1991). After age 45, the decrease in power is related to a decrease in muscle mass. Resistance training may slow the loss of muscle mass and so help maintain strength levels.

Moderate activity, such as walking and other recreational activities, in 30 to 70 year olds result in 10 to 20% gains in strength (Sandler et al., 1991). Some strength athletes, such as Olympic and power lifters maintain high strength and power levels up to the 6th decade. This information raises the question, how much of the observed decreases in strength power is actually related to the aging process, and how much is related to inactivity? Many people as they age completely stop performing recreational activities or at least decrease,

so de envelhecimento e quanto à inatividade? Muitas pessoas, quando atingem determinada idade, parem completamente a prática de atividades recreacionais ou pelo menos a diminuem substancialmente em comparação ao que faziam anteriormente. Essa diminuição da atividade física provavelmente resulta em maior diminuição da massa muscular do que é realmente associado ao processo de envelhecimento, e uma perda das necessidades neurais, fundamentais para performances máximas de força e potência.

Indivíduos que foram submetidos a treinamento de resistência mostraram um aumento na força muscular na 9ª década de vida. Esses aumentos são de mesma proporção em indivíduos mais jovens na terceira idade. Incrementos de 28 a 15% foram demonstrados após 10 e 12 semanas de treino em indivíduos com 60 anos ou mais (Brown et al., 1991). Assim, os estudos atuais indicam que indivíduos com idade próxima à nona década de vida podem aumentar seus valores de força com a performance do treinamento de resistência. Esse aumento de força pode ter um impacto significativo sobre a qualidade de suas vidas.

O treinamento de resistência em indivíduos idosos resulta em uma hipertrofia significativa das fibras musculares. Atualmente, os estudos indicam que a relação da hipertrofia da fibra muscular é similar aos observados em indivíduos mais jovens. O treino de resistência, três dias por semana, por 12 semanas, em um grupo de mulheres com média de idade de 69 anos, resultou em uma hipertrofia muscular significativa (Charette et al., 1991). As fibras do tipo I do músculo vastolateral não mostraram modificações significativas na área transversal. Entretanto, as fibras do tipo II do músculo vastolateral aumentaram a área de secção transversa em 20%. A distribuição total do tipo de fibra do músculo vastolateral não apresentou mudanças significativas nesse estudo. Embora mais estudos sejam necessários, demonstrando que a hipertrofia muscular pode ocorrer também em indivíduos idosos. Entretanto, a transformação de tipo de fibra pode ocorrer com o treinamento de resistência em indivíduos jovens, e pode ser mais difícil de ser alcançada em populações idosas.

Os programas de treinamento de resis

substantialmente, the amount of recreational activity they perform. This decrease in physical activity probably results in a faster loss of muscle mass than is actually associated with the aging process, and a loss of the neural patterns necessary to express maximal strength and power.

Individuals in the 9th decade of life have shown significant increases in strength with resistance training. These increases are of the same relative magnitude as in younger individuals and occur equally in both genders. Increases in strength of 28 to 15% have been demonstrated after 10 to 12 weeks of training in individuals 60 years and older (Brown et al., 1991). Thus, the studies to date indicate that individuals as old as the 9th decade of life can increase their strength with the performance of resistance training. This increased strength can have a significant impact upon the quality of their lives.

Resistance training in aged individuals does result in significant muscle fiber hypertrophy. To date, the studies indicate that the pattern of fiber hypertrophy is similar to that observed in younger subjects. Resistance training, 3 days per week, for 12 weeks, in a group of women with a mean age of 69 years, resulted in significant muscle hypertrophy (Charette et al., 1991). The Type I fibers of the vastus lateralis, did not change significantly in cross sectional area. However, the Type II fibers of the vastus lateralis did increase 20% in cross sectional area. Total fiber type distribution of the vastus lateralis did not change significantly in this study. Although more studies are necessary, it appears that muscle fiber hypertrophy can occur in aged individuals. However, fiber type transformation as occurs with resistance training in younger individuals, may be more difficult to achieve in an aged population.

Resistance training programs used in studies to date, with aged individuals, have been relatively non-aggressive. Studies have used 1 to 6 sets of each exercise. Eight to 12 repetitions per set, with 8 to 12 different exercises performed per training session. The majority of studies have used three training sessions per week. As in younger individuals, training for health and fitness, it appears



tência apresentados até o momento em diversos estudos, com indivíduos idosos, têm sido relativamente pouco eficientes. Estudos têm utilizado de 1 a 6 séries em cada exercício. De 8 a 12 repetições por série, com 8 a 12 diferentes exercícios por sessão de treinamento. A maioria dos estudos têm utilizado três sessões semanais. Como em indivíduos jovens e populações claras que treinam para melhoria da aptidão física e saúde, demonstrou-se que não são necessários treinamentos de resistência entre 1 e 5 repetições máximas para promover aumentos significativos na força e hipertrofia muscular.

O controle de variáveis e segurança durante teste de força são fundamentais para avaliar o efeito do programa de treinamento e progresso individual é de suma importância com todas as populações. Em uma repetição máxima (1RM), para execução completa de um exercício, é encontrada uma possibilidade de lesões em todos os grupos submetidos a levantamentos de peso com cargas máximas. Intuitivamente, o risco de lesões pode ser maior em populações idosas. Onze avaliados de 57 homens e mulheres (19,3%), com média de idade de 72 anos foram lesionados em testes pré ou pós 1RM realizados em 26 semanas de treinamento. Uma repetição máxima de força foi verificada na extensão de joelho e flexão e extensão de cotovelo em posição supinada. Cinco das lesões de joelho ocorreram durante a extensão de joelho durante o teste, enquanto cinco foram de ombros em braços, e somente uma lesão foi observada na região lombar durante o teste supinado. Quatro das cinco lesões de joelho foram relatadas como problemas prévios ortopédicos. Essa informação indica que o teste de 1RM em população idosa efetivamente apresenta um risco significativo de lesões. Assim sendo, é recomendado que 1RM não seja utilizado para testar a força muscular em indivíduos na terceira idade, mais de 3 a 5RM poderiam ser utilizados em uma população com idade avançada.

O mito que o treinamento de resistência resulta em hipertensão não é verdadeiro, embora a pressão sanguínea se eleve substancialmente durante o treinamento de resistência. A pressão sanguínea de repouso não é afetada pelo treinamento de resistência (Fleck, 1988). A elevação da pressão

that it is not necessary to use heavy resistances in the 1 to 5 repetition maximum range to bring about significant increases in strength and muscle hypertrophy in aged populations.

Safety during strength testing to evaluate the effectiveness of a training program and to evaluate progress in individuals is of the utmost concern with all populations. One repetition maximum (1RM) or lifting as much as possible for one complete repetition of an exercise, presents an injury risk to all populations. Intuitively, this injury risk may be greater in an elderly population. Eleven of 57 (19.3%) males and females with a mean age of 72 years were injured during pre or post 1RM strength testing during a 26 week long training program. One RM strength was tested in knee extension and in the bench press. Five of the injuries occurring during the knee extension testing, while five shoulder and/or arm injuries and one back injury occurred during the bench press testing. Four of the 5 knee injuries were related to previous orthopedic problems, while the remaining 7 injuries were unrelated to any previously known orthopedic problem. This information indicates that 1RM testing in elderly population does present a significant risk of injury. It is therefore recommended that 1RM strength testing not be used in an elderly population. Rather a 3 to 5RM test should be used with an elderly population.

The myth that resistance training results in hypertension is unfounded, although blood pressure is elevated substantially during resistance training. Resting blood pressure is unaffected by resistance training (Fleck, 1988). The elevated blood pressure during resistance training is cause for concern with people who have cardiovascular problems. However, resistance training has been used without incidence in cardiac rehabilitation programs. No significant change in resting systolic or diastolic in a group of 72 year olds, who performed resistance training three times per week for six months, was found (Cononie et al., 1991). This limited data indicates that resting blood pressure, as in younger individuals, is for the most part unaffected (Fleck,



sanguínea durante o treinamento de resistência é causada por problemas cardiovasculares que alguns indivíduos possuem. Entretanto, o treinamento de resistência tem sido utilizado sem nenhum acidente em programas de reabilitação cardíaca. Modificações significativas na pressão sistólica e diastólica não foram observadas em repouso em grupo de 72 anos, praticantes de treinamentos com pesos, com frequência de três vezes por semana, durante seis meses. (Cononie et al., 1991). Esses dados parcialmente indicam que a pressão sanguínea de repouso tanto em idosos como em indivíduos mais jovens é na maior parte das vezes inafetadas (Fleck, 1988). Perseverança na atividade física é a explicação mais importante para que qualquer programa de treinamento tenha resultado. A adesão ao exercício físico em grupo de 70 anos em mais em um programa de 26 semanas envolvidas em treinamento de resistência foi de 87% (Pollack et al., 1991). Para que ocorra uma constância a qualquer tipo de programa de treinamento, existem necessidades como ter profissionais qualificados e que o programa atinja os objetivos da população com que se está trabalhando.

Embora poucos dados sejam disponíveis atualmente, as conclusões finais sobre treinamento de resistência em populações com idades avançadas são seguras:

- 1- o treinamento de resistência efetivamente resulta em aumento dos valores de força;
- 2- o treinamento de resistência efetivamente resulta em hipertrofia muscular;
- 3- o treinamento de resistência pode ser realizado de forma segura;
- 4- o treinamento de resistência não resulta em hipertensão no repouso;
- 5- teste de uma repetição máxima não é recomendado em grupos como idade mais avançadas.

LEITURAS SELECIONADAS

- BEMBEN, M.G.; MASSEY, B.H.; BEMBEN, D.A.; MISNER, J.E. and BOILEAU, R.A. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20-to 74-yr-old men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23:1302-1310, 1991.
- BROWN, A.R.; McCARTNEY, N. and SALE, D.G. Positive adaptation to weight-lifting training in the elderly. *Journal of Applied Physiology*, 69:1725 -

1988).

Adherence is of the utmost importance for any training program to be effective. Adherence in a group of 70 year old and older subjects during 26 weeks of resistance training was 87% (Pollack et al., 1991). This is the same adherence rate as a walk or jog program in the same age group (Pollack et al., 1991). For adherence to be good in any training program, there needs to be qualified instructors and the program must not be too aggressive for the population being trained.

Although limited data are presently available, the following conclusions concerning resistance training and elderly population seem warranted.

- 1- Resistance training does result in increased strength.
- 2- Resistance training does result in muscular hypertrophy.
- 3- Resistance training can be done safely.
- 4- Resistance training does not result in resting hypertension.
- 5- One repetition maximum testing is not recommended for this population.

=====

1733, 1991.

CHARETTE, S.L.; McEVROY, 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: 1912 - 1916, 1991.

CONONIE, C.C.; GRAVES, J.E.; POLLOCK, M.L.; PHILLIPS, M.I.; SUMMERS, C. and HAGBERG, J.M. Effect of exercise training in blood pressure in 70-to 79-yr-old men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23:505-511, 1991.

FLECK, S.J. Cardiovascular adaptations to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20:5146-5151, 1988.

HAKKINEN, K. and HAKKINEN, A. Muscle cross-sectional area, force production and relaxation characteristics in women at different ages. *European Journal of Applied Physiology*, 62:410 - 414, 1991.

POLLOCK, M.L.; CARROLL, J.F.; GRAVES, J.E.; LEGGETT, R. W.; LIMACHER, M. and HAGBERG, J.M. Injuries and adherence to walk/jog and resistance programs in the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23:1194-1200, 1991.



SANDLER, R.B.; BURDETT, R.; ZALESKIEWICZ, M.; SPROWLS-
REPCHECK, C. and HARWELL, M. Muscle strength as an
indicator of the habitual level of physical
activity. *Medicine and Science in Sports and
Exercise*, 23:1375-1381, 1991.

ENDEREÇO DO AUTOR / AUTHORS ADDRESS

Steven Fleck
United States of Olympic Committee
1750 Boulder Street
Division of Athlete Performance
Colorado Springs, Colorado
80890 - USA

Tradução: Prof. Aylton José Figueira Junior