

RUBENS VINÍCIUS LETIERI

**ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA TERCEIRA
IDADE**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso Pós-Graduação *Lato Sensu*, Especialização em Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: (Mestre Arthur Paiva Neto)

**CURITIBA
2008**

**Dedico este trabalho a pessoa a quem devo minha vida,
minha mãe, Rosa Maria de Faria Letieri (1953-2004).
Enquanto flor, vencendo as tempestades, mantendo o
encanto, perfume e majestade, era a rainha do jardim que
Deus nos deu;
Tornou-se anjo, alçou vôo na saudade, repousa agora
junto à Santíssima Trindade, é anjo em flor a enfeitar o
jardim do céu.
Tenho certeza de que ainda vamos nos encontrar, mas não
agora.**

Agradeço os meus familiares e amigos por qualquer tipo de ajuda que tenham oferecido durante a realização deste trabalho e a minha namorada, Alessandra Maiochi, pelo companheirismo e compreensão em determinadas circunstâncias.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal ressaltar a importância do treinamento de força na melhoria de várias capacidades funcionais, tais como, o aumento da força e massa muscular no relacionado à idade, o que resulta em melhor qualidade de vida para os indivíduos idosos. Devido a um aumento no número de idosos, houve uma atenção maior nos estudos relacionados as pessoas pertencentes a este grupo. O envelhecimento da população aliado a hábitos de vida inadequados que dificultam a realização das atividades diárias e a manutenção de um estilo de vida saudável, está associado à diversas alterações. Destas alterações, a redução da força e massa muscular, aqui tratada como sarcopenia, tem recebido uma atenção especial por vários pesquisadores preocupados em elaborar estratégias para sua estabilização ou reversão. Pesquisas concluem que um treinamento de força muscular bem planejado, aumenta a capacidade do sistema muscular em produzir força e potência. Podendo ser incluído nos programas de condicionamento físico para idosos, torna-se uma estratégia eficiente na minimização e até mesmo reversão da sarcopenia e seus efeitos negativos para a saúde destes indivíduos.

Palavras-chave: Redução da força, Treinamento de força, Sarcopenia.

ABSTRACT

This paper aims to highlight the main importance of training of force in the improvement of various functional capabilities, such as increased strength and muscle mass in related to age, which results in better quality of life for the elderly. Due to an increase in the number of elderly, there was a greater emphasis on studies related people belonging to this group. The ageing population combined with inadequate living habits which hinder the achievement of daily activities and maintaining a healthy lifestyle, is associated with several amendments. Of these changes, the reduction of strength and muscle mass, treated here as sarcopenia, has received special attention by several researchers anxious to develop strategies for its stabilization or reversal. Polls conclude that a training of muscular strength well planned, increases the system's ability to produce muscle strength and power. It can be included in the programmes of physical conditioning for the elderly, it is an effective strategy to minimize and even reversal of sarcopenia and its negative effects on the health of these individuals.

Keywords: Reduction of force, training of force, Sarcopenia.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	08
1.1 Problema.....	08
1.2 Justificativa.....	09
1.3 Objetivo.....	09
1.4 Metodologia.....	09
2 Revisão de literautura.....	10
2.1 Envelhecimento.....	10
2.2 Força Muscular.....	11
2.3 Treinamento de Força.....	13
2.4 Terceira Idade.....	14
2.5 Alterações Musculares na Terceira Idade.....	15
2.6 Benefícios do Treinamento de Força.....	20
3 Considerações Finais.....	30
Referências Bibliográficas.....	31

1 Introdução

Embora o exercício seja um componente seguro e indicado no controle a até reversão de diversas doenças associadas ao envelhecimento, os níveis de atividade física tendem a diminuir com o envelhecimento, especialmente atividades relacionadas à força muscular. Pessoas idosas enfrentam um agravante com a chegada do processo de envelhecimento, a redução da autonomia, que se relaciona intimamente com diminuição da força muscular, decorrente da sarcopenia. Uma estratégia interessante para minimizar e até mesmo reverter este processo, é o treinamento de força muscular, que é apresentado neste estudo como atividade principal para manutenção e obtenção da autonomia em idosos.

1.1 Problema

O Treinamento de força é uma estratégia efetiva e extremamente segura para proporcionar aumento dos níveis de força muscular, aumentando assim a capacidade funcional em idosos? Quais as principais conseqüências positivas que o treinamento de força pode trazer aos idosos?

1.2 Justificativa

Devido ao aumento na expectativa de vida, repercutindo num número de pessoas pertencentes à terceira idade, este estudo apresenta como o treinamento de força pode ser aplicado para reverter e minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento.

Close et al. (2005) afirmam que é evidente que indivíduos mais velhos usufruam de benefícios significativos do treinamento de força. Silva; Farinatti (2007), Simão (2004) e Astrand et. al (2006) reforçam essa afirmativa, demonstrando que esse tipo de treinamento melhora a função e estrutura muscular, articular e óssea em qualquer idade. O acúmulo de resultados positivos nessa direção, aliás, explica o aumento considerável de programas de treinamento de força para indivíduos idosos.

1.3 Objetivo

Evidenciar a importância do treinamento de força como um meio seguro e efetivo para a melhoria de várias capacidades funcionais na terceira idade e entender as mudanças fisiológicas que ocorrem com a idade.

1.4 Metodologia

Pesquisa analítica aplicada de revisão bibliográfica.

2 Revisão de Literatura

2.1 Envelhecimento

“Envelhecimento é a alteração irreversível da substância viva como função do tempo” (BURGER, 1957 apud WEINECK, 2000, p. 320).

“Envelhecimento é uma designação geral para um complexo de manifestações, que leva a um encurtamento da expectativa de vida com o aumento da idade” (CONFORT, apud FROKLINS, 1975 apud WEINECK, 2000, p. 320).

Pode-se descrever envelhecimento como a soma das alterações biológicas, psicológicas e sociais, que, após a chegada da idade adulta e passagem da idade de desempenho máximo, leva o indivíduo a uma redução gradativa das capacidades psicológicas da adaptação e desempenho (WEINECK, 2000).

O envelhecimento fisiológico caracteriza-se pela série de alterações nas funções orgânicas e mentais devido aos efeitos da idade avançada sobre o organismo, fazendo com que este perca a capacidade de manter a homeostasia (LEITE, 1990 apud NOVAES ; VIANNA, 2003).

Segundo Rabelo ; Oliveira In: Dantas ; Oliveira (2003, p. 82) “O envelhecimento é um processo biológico normal e não deve ser encarado como uma doença, mas como um processo natural que se caracteriza pela perda progressiva das capacidades funcionais, culminando a morte.”

Para Shuller (1994) apud Rabelo ; Oliveira In: Dantas ; Oliveira (2003), o envelhecimento é caracterizado por um processo lento, progressivo e inevitável que

promove diversas alterações nas atividades fisiológicas e de adaptações ao meio externo, podendo desencadear inúmeros processos patológicos.

Segundo Meirelles (1999) apud Vale et al. In. Dantas ; Oliveira (2003), o envelhecimento tem seu começo no ato da concepção do indivíduo, sendo a velhice um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrerá mudanças tanto de natureza morfológicas quanto funcionais, bioquímicas e psicológicas que irão culminar na perda progressiva da capacidade de adaptação do homem ao meio ambiente.

O envelhecimento caracteriza-se por alterações nas funções dos órgãos e sistemas por unidade de tempo, sendo que apresenta um crescimento significativo após 40 anos de idade (MATSUDO, 2001).

Para Cunnigham ; Paterson (1990) aud Matsudo (2001) embora o envelhecimento comece mais cedo, este apresenta um declínio, mais rápido na capacidade funcional por volta da 7ª década de vida.

2.2 Força muscular

Segundo Fox at al. (1991); Foss ; Keteyian (1998) apud Rabelo ; Oliveira In: Dantas ; Oliveira (2003, p, 89) “ A força muscular é definida como quantidade máxima de tensão que um músculo ou grupamento muscular consegue exercer contra uma resistência em um esforço máximo”.

“O vigor máximo que um músculo ou um grupamento muscular pode gerar é determinado força” (WILMORE ; COSTILL, 2001 , p. 84).

Para Knuttgen ; Kraemer (1987) apud Guedes (2003) a força muscular é, “a quantidade máxima de força que um músculo ou grupamento muscular pode gerar em um padrão específico de movimento e em uma determinada velocidade.”

Segundo (BARBANTI, 1979), no esporte e na atividade física, a força manifesta-se no aparelho locomotor, dependendo do sistema nervoso que o dirige, do sistema ósseo que o sustenta e dos sistemas cardiovascular e respiratório que transportam os nutrientes necessários para o desenvolvimento da tarefa. Portanto do ponto de vista prático, a força motora é a capacidade do sistema neuromuscular de vencer resistências (oposições), como por exemplo, o peso do próprio corpo ou um objeto.

Meusel (1969) apud Barbanti (1979) apresentou um conceito bastante claro e objetivo sobre força, dizendo que a força é uma característica humana em que há a mobilização de uma massa (próprio corpo ou um incremento esportivo, por exemplo) e sua capacidade de dominar ou reagir a uma resistência pela ação muscular.

“Podemos definir força como a capacidade neuromuscular de superar uma resistência externa e interna” (BOMPA, 2002, p 333).

2.3 Treinamento de força

O treinamento de força pode ser definido como aquele tipo de exercício que requer que os músculos se movam (ou tentem se mover) contra uma determinada resistência.

O termo treinamento de força abrange uma grande variedade de tipos de treinamento, porém treinamento com pesos frequentemente é utilizado para se referir ao treinamento com resistência que utiliza pesos livres ou máquinas com peso (FLECK; KRAEMER, 1999).

Porter et al. (1995) apud Matsudo ; Matsudo ; Barros Neto (2004) definiram o treinamento de força como uma sobrecarga progressiva do sistema neuromuscular usando contrações musculares próximas à máxima contra uma alta resistência.

2.4 Terceira idade

Alguns autores relatam que as pessoas que pertencem à terceira idade são aquelas com idade superior à sessenta anos (MATSUDO, 2001 ; SIMÕES, 1994). Porém, Brito (1992) afirma que a idade cronológica torna-se irrelevante diante da individualidade biológica do envelhecimento de cada indivíduo.

A terceira idade não precisa necessariamente ser um período de declínio e decadência definida em idade cronológica. Quando saudável, o indivíduo desta população atravessa uma fase natural da existência, com possibilidade de mudanças e renovações (LEITE, 1996).

O conceito de terceira idade revigorou-se e rejuvenesceu, na esteira de uma geração que só aceita o rótulo de idoso nas cercanias dos oitenta anos.

2.5 Alterações Musculares na Terceira Idade

Com os avanços na idade, todo o organismo sofre lentidão generalizada dos movimentos (KIRKENDALL ; GARRETT, 1998 apud ASTRAND et al. 2006).

A redução na força muscular é um componente importante de envelhecimento normal. O declínio da força muscular relacionado com o envelhecimento produz conseqüências significativas sobre a capacidade funcional (MACARDLE; KATCH, 1998).

Com o avanço da idade, o volume muscular e a área transversal do músculo diminuem e, conseqüentemente, afetam a força muscular (RABELO; OLIVEIRA in: DANTAS; OLIVEIRA 2003). Completando essa informação, Matsudo; Matsudo; Barros Neto (2004) sugeriram que a sarcopenia – diminuição da massa muscular – é a principal razão para a redução na capacidade de produção de força com a idade.

Para Frontera et al. (2000) apud Astrand (2006) a sarcopenia está calculada em 1% ou mais por ano a partir dos 50 anos.

Segundo Matsudo (2001) a perda gradativa da massa muscular e da força, a sarcopenia, tem sido apontada como a principal causa da inabilidade física nos idosos. Fleck ; Kraemer (1999) completam, frisando que a redução da massa muscular é o principal fatos que leva a uma diminuição da capacidade de produção de força com a idade e, com isso, maior dificuldade na realização de determinadas tarefas que envolvam força.

Para Matsudo (2001) os mecanismos que levam à sarcopenia são vários, tais como diminuição da secreção do HGH (Hormônio do Crescimento Humano), aumento da gordura corporal, inatividade física, alteração da unidade motora e diminuição da ingestão de proteínas.

Segundo Simão (2004) além da diminuição das fibras musculares do tipo II, há também uma redução na capacidade do músculo em gerar potência (isto é, exercer força com velocidade).

De acordo com Rauchbach (1990) no idoso, há uma significativa redução da quantidade de proteínas contráteis e, conseqüentemente, de secção transversal.

Segundo Silva (2004) durante o processo de envelhecimento ocorrem as seguintes alterações fisiológicas: redução da força, redução do volume muscular, aumento do tecido não contrátil (gordura e tecido conectivo) no músculo, redução na área de seção transversal do músculo esquelético devido à uma redução o numero de fibras ao longo da vida.

A atrofia muscular do idoso ocorre por conta principalmente da perda de fibras musculares, a redução do numero de fibras musculares diz respeito aos dois tipos de fibras, tipo I e tipo II; a diminuição afeta especialmente as fibras do tipo II (LEITE, 1996).

De acordo com Larsson; Sjodin; Karlsson, (1978) apud Astrand et al.(2006), ao nível da fibra muscular, há uma prevalência no aumento da atrofia das fibras musculares tipo II em indivíduos idosos.

Informações sobre mudanças no percentual de diferentes tipos de fibras em idosos tornaram-se ambíguas. Uma razão que parece ser óbvia está no aumento da prevalência de fibras musculares híbridas em idade avançada e na inabilidade da reação da ATPase miofibrilar para revelá-las (ASTRAND et al. 2006).

Uma das razões para o aparecimento de fibras híbridas, é o processo de desnervação-reinervação que ocorre em idosos, uma vez que um padrão de impulsos diferentes no axônio motor reinervado liga-se às modificações do fenótipo da miosina da fibra (LØMO; WESTGAARD; DAHL, 1974 apud ASTRAND, 2006).

Uma outra consequência deste processo de desnervação-reinervação é que o número de unidades motoras de um músculo se torna menor, mas elas ficam maiores (BROWN; STROME; SNOW, 1988 in: ASTRAND, 2006).

A perda das fibras musculares pode ser resultado da necrose das células musculares ou de um processo degenerativo causado pela perda de contato com o nervo (FLECK; KRAEMER, 1999). Na idade avançada, há uma atrofia muscular por desnervação assim como em uma degeneração irreversível das fibras musculares, especialmente nas fibras musculares do tipo II (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Para Wilmore; Costill (2001) a quantidade de motoneurônios das fibras de contração rápida diminui durante o envelhecimento, o que acarreta em menor inervação das fibras musculares e de contração rápida. A atrofia das fibras musculares leva a uma perda das unidades motoras, o que, mesmo em indivíduos saudáveis e ativos, é um fator primário fundamentando as reduções em massa muscular associadas à idade (DOHERTY et al. 1993, apud FLECK; KRAEMER, 1999).

A perda de motoneurônios α após os 60 anos, parece ser uma dos fatores relacionados ao declínio da função motora. O Fator Neurotrófico Ciliar (CNTF) é uma proteína sintetizada pelas células de Schwann que promove diferenciação e sobrevivência de muitos tipos de células do sistema nervoso. Em atividades experimentais com animais, a produção de CNTF diminuiu juntamente com a força

muscular, e um suprimento exógeno de CNTF melhorou a força em animais envelhecidos (GUILLET et al., 1999 apud ASTRAND et al., 2006).

Segundo Guyton; Hall (1997) quando um músculo perde seu suprimento nervoso ele deixa de receber os sinais para contração necessários à manutenção de suas dimensões normais. Por conseguinte, ocorre atrofia quase imediata.

Vários pesquisadores tentaram encontrar em seus estudos explicações científicas para a redução da força muscular e da potência com a idade. Assim, Silva (2004) concluiu que muito da redução da força muscular é devido à atrofia seletiva das fibras musculares do tipo II.

Para Manidi; Michel (2001) após os 40 anos de idade a força muscular tem uma queda considerável. A força da musculatura do tríceps sural, por exemplo, diminui em 28% entre os 40 e os 70 anos. Os autores ainda relatam que após os 70 anos de idade o músculo determinante para o equilíbrio é o quadríceps (anterior da coxa), pois ele permite compensações eficazes durante a perda do equilíbrio e um bom apoio no chão.

Outros achados científicos importantes relevaram que com a idade o sistema endócrino perde a sua habilidade de alterar concentrações de repouso dos hormônios anabólicos e que o metabolismo energético diário declina progressivamente (FLECK; KRAEMER, 1999).

Em indivíduos sedentários o principal determinante do gasto energético é a massa livre de gordura, que declina aproximadamente 15% entre a terceira e a oitava década da vida, contribuindo para uma menor taxa metabólica basal em pessoas idosas (WILMORE. COSTILL, 2001). Além destes mecanismos, outros fatores com no acúmulo de doenças crônicas, medicamentos necessários para o

tratamento e atrofia por desuso também contribuem para a perda de força muscular com a idade (FLECK; KRAEMER, 1999).

Segundo Brito (1992) ocorrem os seguintes fenômenos no envelhecimento: diminuição progressiva da energia livre no organismo, perdas celulares, enfermidades degenerativas próprias da idade, diminuição da força muscular, aumento do tecido conjuntivo, perda gradual das propriedades elásticas dos tecidos conjuntivos, aumento da quantidade de gordura, redução hormonal, perda óssea, entre outras. Durante o processo de envelhecimento, estes fatores isolada ou associadamente reduzem significativamente a capacidade funcional do idoso.

2.6 Benefícios do treinamento de força

Grande porcentagem de pessoas com mais de sessenta anos tem algum tipo de dificuldade de realizar tarefas cotidianas. Nota-se uma forte tendência à diminuição da atuação do indivíduo na sociedade (MATSUDO, 2001).

Em idosos, cerca de 70% dos acidentes ocorrem em função da diminuição da capacidade de andar, correr e saltar, devido a uma capacidade motora e de coordenação piorada. Um fortalecimento dos principais grupamentos musculares, em especial os músculos dorsais e abdominais, adquirido durante a vida, pode evitar o aparecimento precoce de problemas de coluna e postura em indivíduos idosos (WEINECK, 2000).

O principal problema enfrentado pela população da terceira idade são as quedas, sendo esta a principal causa de lesões. Manter a força muscular e utilizá-la com velocidade é uma alternativa segura para prevenir as quedas e criar mecanismos de proteção (FLECK; FIGUEIRA JR. 2003).

A diminuição na força explosiva parece ser maior do que a força estática, o que indica um declínio maior em atividades como a caminhada e para subir escadas (ASTRAND et al., 2006).

A melhoria da força muscular irá refletir em uma melhor qualidade de vida, melhorando a mobilidade, o equilíbrio e reduzindo o risco de quedas (ARAGÃO; DANTAS in: DANTAS; OLIVEIRA, 2003).

O exercício de força na terceira idade contribui para a melhoria da qualidade de vida do idoso, fazendo com que este possa ter maior autonomia nas qualidades do cotidiano (PASSOS; OLIVEIRA IN: DANTAS; OLIVEIRA, 2003).

As pesquisas relacionadas à saúde do idoso, na maioria das vezes, enfatizam o treinamento aeróbio (baixa intensidade e longa duração com presença de oxigênio para as demandas fisiológicas) com predominância, em virtude da associação deste com a melhoria de algumas doenças relacionadas com as funções cardiorrespiratórias, embora tal melhora esteja muito mais associada com a diminuição do risco de doenças cardiovasculares do que com a capacidade do idoso de realizar suas tarefas cotidianas (SIMÃO, 2004).

O treinamento de força tende a melhorar a firmeza melhorando o controle do Sistema nervoso central sobre as freqüências de descarga das unidades motoras (ASTRAND et al., 2006).

Um programa de treinamento de força planejado adequadamente pode resultar em aumentos significativos na massa muscular, na hipertrofia das fibras musculares, na densidade óssea e no aperfeiçoamento nos desempenhos relacionados à força (FLECK, KRAEMER, 1999).

A participação em programas de treinamento de força parece ter efeitos anabólicos evidentes em indivíduos mais velhos. Em análise de biópsia muscular e tomografia computadorizada, a hipertrofia muscular foi evidenciada em homens mais velhos que participaram de um programa de treinamento de força (SIMÃO, 2004).

Em função de sua segurança e das qualidades de aptidão que desenvolve, os exercícios com pesos têm sido utilizados com sucesso na profilaxia de incapacidade em idosos e em reabilitação cardíaca (SANTARÉM. 2004).

Segundo Bompa (2002) após um programa de treinamento de força, a hipertrofia ocorre como resultado dos seguintes fatores:

- Aumento das miofibras (as tiras finas de numa fibra muscular) por fibra muscular (hipertrofia);

- Aumento da densidade capilar por fibra muscular;
- Aumento da quantidade de proteína;
- Aumento do número de fibras musculares (hiperplasia).

Os benefícios propiciados pelo treinamento de força igualam-se ou até mesmo superam os obtidos pelos jovens (FLECK; FIGUEIRA JR. 2003).

Segundo Rauchbach (1990) um incremento na força muscular em indivíduos idosos facilita a manutenção dos níveis de proteína corporais e a reconstrução no caso de atrofia, conservando a massa e a musculatura de todo o corpo.

Em algumas investigações envolvendo adultos mais velhos, constatou-se que o treinamento de força pode aumentar a retenção de nitrogênio, que pode ter um efeito positivo no metabolismo da proteína muscular (SIMÃO, 2004).

A força contribui para o desempenho no trabalho e no esporte e o treinamento de força causa estresse nos ossos, o que reduz o risco de osteoporose (MATSUDO, 2001).

Segundo Simão (2002), a osteoporose (osso poroso), é uma doença no esqueleto caracterizada pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO) e pela deterioração, aumentando a fragilidade do osso e tornando-o mais suscetível a fraturas.

“A osteoporose é caracterizada por um aumento da fragilidade óssea, ou seja, a fratura óssea pode ocorrer com um pequeno trauma, como uma queda” (BLOOMFIELD, 2004, p.02).

Para Manidi; Michel (2001) a osteoporose é uma moléstia caracterizada pela diminuição da massa óssea e alterações da micro arquitetura óssea.

De acordo com Balsamo; Marques in Dantas; Oliveira (2003), os exercícios com peso desenvolvem e mantêm a estrutura muscular e óssea, sendo este um importante fator na prevenção e recuperação de doenças crônico-degenerativas, nos distúrbios físicos, controle do peso e metabolismo.

Os exercícios com peso proporcionam um efeito positivo sobre o desenvolvimento e manutenção óssea, o que pode prevenir a osteoporose (GUEDES, 2003).

A perda óssea e o aumento da excreção de Ca^+ pela urina não se dá apenas pela ausência de atividade, mas também pela falta de pressão longitudinal sobre os ossos longos (RODAHL, 1966 apud ASTRAND et al., 2006).

Para Douglas (2006) a aplicação de uma determinada tensão sobre o osso, e mantida por um certo tempo, provoca uma maior osteogênese.

A vibração, como fator mecânico, estimula a osteogênese; mas, nestas mesmas condições, observa-se que a vibração (como também o faz o puxamento muscular) produz aumento do fluxo ósseo. Há portanto, uma certa relação entre estresse mecânico, irrigação sanguínea e osteogênese (DOUGLAS, 2006).

Os efeitos do exercício sobre a DMO podem ser explicados pela lei de Wolf, criada em 1892 pelo anatomista alemão Wolf. Segundo esta lei, há uma relação entre função e forma do osso, mostrando que os ossos se formam e se remodelam de acordo com a resposta às forças mecânicas. Wolf mostrou que o aumento da massa óssea era resultado da tensão muscular propiciada pela atividade e estresse mecânico imposto ao osso (BECK; MARCUS, 1999; CARTER et al., 1995; PERPIGNANO et al, 1993 RUBIN; MCLEOD, 1995; SINAKI, 1995 apud BALSAMO; MARQUES in DANTAS; OLIVEIRA, 2003).

Para Matsudo; Matsudo (1991) apud Balsamo; Marques in: Dantas; Oliveira (2003), a força mecânica proporcionada pelo exercício estimula um aumento da MDO através do efeito Piezo elétrico (transformação da energia mecânica em elétrica).

Até mesmo pessoas com mais de 90 anos pode se beneficiar com o treinamento, um mínimo programa de exercícios geral já pode aumentar p teor de minerais nos ossos (AMITH, 1982 apud WEINECK, 2000).

Além destes benefícios, o treinamento de força proporciona um aperfeiçoamento no equilíbrio, no nível total da atividade física e na massa muscular. O treinamento de força pode também ser utilizado para melhorar a aparência e, dentro de limites, a forma que certamente levará o idoso a uma vida mais ativa e vigorosa (SHARKEY, 1998).

O treinamento de força ajuda a manter um peso corporal saudável em jovens e em pessoas da terceira idade não apenas pelo gasto calórico durante a prática da atividade, mas também em repouso devido ao aumento da taxa de metabolismo basal (FLECK; FIGUEIRA JR. , 2003).

Um sistema músculo esquelético adequadamente treinado e bem cuidado é a chave para a manutenção da capacidade funcional, da independência e da boa qualidade de vida (ARAGÃO; DANTAS in DANTAS: OLIVEIRA, 2003).

Dados apresentados por Brill et al (2006) apud Matsudo, Matsudo e Barros Neto (2001) avaliando 3.069 homens e 589 mulheres com idade entre 30 e 82 anos durante cinco anos, revelaram que nesse período, 7 % indivíduos do sexo masculino e 12 % do sexo feminino reportaram pelo menos uma limitação funcional, que foi mensurada pela capacidade de realizar atividades da vida diária, atividades cotidianas e de cuidado pessoal, assim com atividades leves, moderadas e

vigorosas no tempo livre. No entanto, quando a limitação funcional foi analisada levando em consideração o nível de força muscular, os sujeitos que apresentaram maiores níveis mostraram também menos prevalência de limitações funcionais. Esse estudo apresenta mais uma evidência científica da importância da força muscular, na meia-idade e especialmente, nos indivíduos da terceira idade, na manutenção e/ou menor declínio da capacidade funcional com o envelhecimento.

Há uma crescente conscientização, expressa em artigos e documentos institucionais, de que a inclusão de exercícios de fortalecimento muscular dentro do contexto de um programa de exercícios físicos voltados para a saúde é prioritária, especialmente nos indivíduos com mais de 40 anos de idade, provavelmente contribuindo para minimizar ou impedir o desenvolvimento da sarcopenia (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2004).

Anianson; Gustafson (1981) apud Rabelo; Oliveira in: Dantas & Oliveira (2003) demonstram que quando a intensidade do exercício é baixa, somente modestos incrementos na força são alcançados por sujeitos idosos, o que os levou a concluir que os idosos têm uma capacidade mais baixa para reagir aos exercícios de força do que uma pessoa mais jovem. No entanto, vários estudos demonstram que o treinamento de força de alta intensidade, além de ser seguro, é bastante eficaz no incremento da força muscular, tendo sido observado ganhos de até 200% de 1 RM, porém sem ganhos de hipertrofia substanciais (SILVA, 2004; CHARETTE et al. 1991 apud FLECK; KRAEMER, 1999).

Em estudo realizado por Frontera e col. (1988) apud Fleck; Kraemer (1999) realizaram estudo com grupo de homens idosos sedentários na faixa etária de 60 – 72 anos, usando treinamento de força de alta intensidade, com 3 séries de 8 repetições a 80% de 1 RM, 3 vezes por semana durante 12 semanas. Os autores

constataram que houve ganhos substanciais em força (até 200%) e, além disso, a tomografia computadorizada e a análise de biópsia muscular constataram ganhos em hipertrofia muscular.

Os estudos que envolvem treinamento de baixa intensidade em idosos reportam incrementos de força de menos de 20%, enquanto que o treinamento de alta intensidade (mais de 70% de 1RM) resulta em incrementos acima de 227% de 1 RM (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2004).

Segundo Fiatarone et al. (1990) apud Fleck; Figueira Jr.(2003) um grupo de homens e mulheres com idade entre 87 e 96 anos que fizeram treinamento de força durante 8 semanas apresentaram aumentos significativos na força e volume muscular.

Um grupo de idosos foi submetido a programa de treinamento de força com intensidade de 80% de 1 RM, foi relatado que indivíduos desta população reagem bem ao treinamento mais intenso, porém indivíduos com baixa capacidade funcional não permitem a prescrição do exercício com tal intensidade. É necessário no início do treinamento usar intensidade mais baixa, mas intensidade que seja capaz de provocar adaptações ao músculo (SIMÃO, 2003).

Pesquisas envolvendo treinamento de alta intensidade têm demonstrado maior aumento na força muscular de indivíduos idosos, em relação à pesquisas utilizando treinamento com intensidade mais baixa (RABELO; OLIVEIRA in; DANTAS; OLIVEIRA 2003). Fleck; Kraemer (1999) completam dizendo que o treinamento de alta intensidade pode ser muito bem tolerado e resulta em adaptações positivas na pessoa muito idosa, porém os autores ressaltam que um período de treinamento inicial seja feito para que ocorram as devidas adaptações musculares.

Em estudo piloto realizado por Raso et. Al (2000) apud Matsudo (2001) propondo um protocolo de uma escala adaptada de percepção subjetiva de esforço (PSE) em exercícios com pesos, dez mulheres na faixa etária de 59 a 84 anos, com certa experiência em exercícios com pesos, realizaram 3 series de 10 repetições com sobrecarga determinada aleatoriamente nos exercícios supino reto e leg press 45°, sendo que, no final de cada série, o executante deveria apontar a PSE. Embora nos membros inferiores o valor de correlação (0,62) e o nível de concordância (80,1%) tenham sido moderados, os resultados demonstram diferenças estatisticamente significativas entre sobrecarga e % de 1-RM, tanto no leg press quanto no supino reto. Os autores sugerem os mesmos procedimentos em outras populações, para que se possa observar um nível de associação entre as variáveis medidas e, então, se possa utilizar o PSE como sendo um parâmetro para monitoração, por ser esta um protocolo seguro e eficaz.

O principal objetivo de um programa de treinamento de força para idosos deve ser a manutenção e até mesmo aumento da massa corporal magra, para evitar alterações na força e na taxa metabólica basal, além de conservar uma composição corporal saudável (FLECK; FIGUEIRA JR.,2003).

O treinamento de força aumenta a capacidade oxidativa e promove algumas modificações ultra-estruturais do tecido muscular, revertendo o processo de perda de mitocôndrias o que poderá desenvolver a força e diminuir o ritmo da perda da massa muscular (RABELO; OLIVEIRA in: DANTAS; OLIVEIRA, 2003).

Kraemer et al. (1996) apud Rabelo; Oliveira in: Dantas; Oliveira (2003) observam que em um protocolo de treinamento com pesos deve-se considerar: o tipo de exercício, seqüência, intensidade, número de séries, tempo de descanso entre as séries e os exercícios, respeitando assim as adaptações fisiológicas.

Cossenza; Carvalho (1997) apud Rabelo; Oliveira in: Dantas; Oliveira (2003) acrescenta que o treinamento de força para a terceira idade deverá seguir algumas estratégias, tais como: trabalhar com grandes agrupamentos, frequência de 3x por semana, 6-12 repetições, 2-3 séries, 1-2 exercícios por grupo muscular e treinamento de aproximadamente 50 minutos.

De acordo com Silva ; Farinatti (2007), estudos publicados até o momento, com o objetivo de verificar a existência de tendências comuns em relação às variáveis metodológicas do treinamento de força para indivíduos idosos (intensidade da carga, número de repetições, número de séries, intervalo entre as séries, ordem dos exercícios e frequência semanal), verificou-se que não há uma metodologia absoluta com relação à melhor combinação dessas variáveis. Logo, os resultados encontrados na presente revisão caminham para uma conclusão, diferentes combinações das variáveis do treinamento podem ser igualmente eficientes para o alcance do desenvolvimento de força de idosos. Analisando-se as variáveis isoladamente, nota-se que poucas pesquisas comparativas foram desenvolvidas com população de adultos mais velhos, visando determinar os efeitos sobre o ganho de força desta ou daquela estratégia. Os resultados disponíveis na literatura, portanto, não dão respaldo para a escolha quase consensual, por parte dos estudos analisados, do regime de três séries realizadas em frequência de três dias semanais para o delineamento dos seus programas de treinamento. Parece que essa alternativa vem sendo pautada nas recomendações da ACSM para o treinamento de adultos jovens, independentemente das diferenças biológicas que podem de alguma forma, influenciar o treinamento dos sujeitos com idade avançada.

Caso o objetivo do treinamento seja alterar a composição corporal mantendo ou aumentando a massa magra no idoso, assim como o aumento do

gasto energético, as evidências surgidas de trabalhos em jovens e que podem ser aplicados no idoso, sugerem que se requer um programa de alta intensidade (70-80% de uma repetição máxima), em sessões de 2 a 3 vezes por semana. De acordo com a ampla experiência dos autores, o treinamento de força de alta intensidade nesta faixa etária é seguro e é muito mais eficaz que o treinamento de baixa intensidade para que aconteçam as adaptações musculares que levem aos efeitos anteriormente citados (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2004).

O número de séries necessárias para induzir aumentos na força e hipertrofia parece estar entre os mais controversos elementos de qualquer programa de treinamento de força. Embora a crença predominante eleja as múltiplas séries – pelo menos três – em detrimento das séries simples, há escassa evidência científica e nenhuma base fisiológica para tornar essa preferência categórica (CARPINELLI; OTTO, 1998 apud ASTRAND et al., 2006).

De acordo com Häkkinen; Komi (1981) apud Astrand et al. (2006) a combinação ideal de exercício excêntricos e concêntricos para o desenvolvimento ótimo da força máxima requer implantar o programa de treinamento de força completo nas seguintes bases: 75% concêntrico, 10% isométrico e 15% excêntrico. Porém, a especificidade do treinamento complica a comparação de diferentes métodos.

Devido às alterações morfo-funcionais advindas do envelhecimento, uma atenção especial deve ser dada ao período de adaptações entre de iniciar o treinamento propriamente dito (FLECK; KRAEMER, 1999).

Os princípios fundamentais de um programa de treinamento para idosos e uma pessoa mais jovem são basicamente os mesmos, porém há diversas preocupações que devem ser alertadas (SIMÃO, 2004).

3 Considerações finais

O treinamento de força é a maneira mais eficiente de aumentar a hipertrofia muscular, a força e a densidade mineral óssea. Uma das adaptações mais importantes relacionadas ao treinamento de força é o aumento nos níveis de força muscular e potência, o que conseqüentemente resulta em um aperfeiçoamento de atividades que envolvam esta valência física. Em idosos, atividades como agachar, levantar, subir e descer escadas, vestir-se e outras atividades cotidianas, torna-se mais fáceis, melhorando a capacidade funcional dos idosos. Assim, o número de quedas se torna reduzido, resultando em uma qualidade de vida melhor e mais eficiente.

Toda melhora fisiológica e funcional do idoso vai refletir no seu lado social e psicológico, pois se sentirá mais útil, aumentado sua auto-estima e confiança, permitindo-lhe uma maior integração dentro da sociedade.

Referências Bibliográficas

ÅSTRAND, PER-ORLOF. et al. **Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício**. 4ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1979.

BLOOMFIELD, S. A. **Cuidando da saúde dos ossos: impacto da nutrição, dos exercícios e dos hormônios**. Disponível em : <http://www.gssi.com.br/>
Acesso em 12/08/2004.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. São Paulo: Editora Phorte, 2002.

BRITO, C. R. **Reapropriação do corpo do idoso através das atividades recreativas**. Sprint Magazine, Rio de Janeiro, v. 58, p. 6-8, jan./fev. 1992.

CLOSE, L. G et al. Skeletal muscle damage with exercise and aging. **Sports Medicine**, v. 35(5), p. 413 – 427, ano 2005.

DANTAS, E. H. M. ; OLIVEIRA, R. J. de (Org) **Exercício, maturidade e qualidade de Vida**. 2º edição. Rio de Janeiro, Editora Shape, 2003.

DOUGLAS, C.R (Org) **Tratado de fisiologia: aplicada às ciências médicas**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

FLECK, S. J. ; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2º ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999.

FLECK, S.J. ; FIGUEIRA JR. , A. **Treinamento de força para fitness & saúde**. São Paulo: Editora Phorte, 2003.

GUEDES, D. M. **Musculação: estética e saúde feminina**. São Paulo: Editora Phorte, 2003.

GUYTON, A.C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 9° edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.

LEITE, P. F. **Exercício, Envelhecimento e promoção de saúde**. Belo Horizonte: Editora Health, 1996.

MATSUDO, S.M.M. **Envelhecimento & atividade física**. Londrina: Editora Midiograf, 2001.

MATSUDO, S. M. M. ; MATSUDO, V. K. ; BARROS NETO, T. L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 7, n. 1, jan. - fev. 2001.

MATSUDO, S. M. ; MATSUDO, V. K. ; BARROS NETO, T. L.. **Efeitos benéficos da atividade física na aptidão e saúde mental durante o processo de envelhecimento**. Disponível em: [http://www.celafiscs.com.br/artigos/ARTIGO % 20 AFS%20-%202000.doc](http://www.celafiscs.com.br/artigos/ARTIGO%20AFS%20-%202000.doc) . Acesso em 12 mar 2004.

MCARDLE, W. D. ; KATCH, F.I. ; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 4° Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 1998.

MANIDI, MJ. ; MICHEL, J.P. **Atividade física para adultos com mais de 55 anos**. São Paulo: Editora Manole, 2001.

NOVAES, J. S. ; VIANNA, J. M. **Personal training & condicionamento físico em academia**. 2° edição. Rio de Janeiro: Editora Shape, 2003.

RAUCHBACH, R. A **Atividade física para a 3° idade**. Curitiba: Editora Lovise., 1990.

SANTARÉM, J. M. **Atualização em exercícios resistidos: conceituações e situação atual**. Disponível em <http://www.saudetotal.com/saude/musvida/exresist.Htm>. Acesso em: 02 abr 2004.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. 4° edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

SILVA, V. G. **Treinamento de força na terceira idade**. Disponível em <http://www.saudeemmovimento.com.br/conteúdos/conteúdo_frame.asp?cod_noticia=85> Acesso em 28 fev. 2004.

SILVA, N.L ; FARINATTI, P. T. V. Influências de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase na dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 13, num. 1, jan/fev, 2007.

SIMÃO, R. Treinamento de força para a terceira idade. **Informe Phorte**. São Paulo, n. 12, p. 6-7, out – mar. 2002-2003.

SIMÃO, R. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. São Paulo: Editora Phorte, 2004.

SIMÕES, R. **Corporeidade e terceira idade**. 2º edição. Piracicaba: Unimep, 1994.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Editora Manole, 2000.

WILMORE, J. H. ; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2º edição. São Paulo: Editora Manole, 2001.